



ESTUDI PER LA IMPLANTACIÓ DE TERRATS VERDS COMESTIBLES A PALMA



Escola Superior d'Agricultura
de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Maria Mulet Riutort.
Tutor: Luis Maldonado
Enginyeria Agroambiental i del Paisatge.
Gener 2014

*“Primer callàrem i oblidàrem ses cançons.
Després vàrem cloure es ulls i oblidàrem es paisatge.
I ara no sé si encara hi som a temps o si mos hem
d’avesar a viure dins un desert sense cap ombra.
I tampoc no sé si trobarem cap racó fètil dins aquest
ermàs, i si el trobam haurem de cremar batzers i
romaguers i... totes ses definicions conegudes de lo
nostro.”*

Toni Gomila
Acorar

PRÒLEG

Degut al creixement urbà, **Palma** ha quedat **aïllada** de les rodalies verdes que l'envoltaven, aquest fet ha afectat a la sostenibilitat de la ciutat actual. Per tal de millorar la qualitat de la ciutat i mantenir la proximitat de l'entorn verd, es busca augmentar la **superfície verda** del nucli urbà.

La insularitat de Palma dona un caràcter propi a ciutat i als habitants, per això inicialment s'ha **analitzat** la situació, l'evolució i l'estat actual de la ciutat.

El **centre històric** és una àrea densa, patrimonial i identitària on els **terrats** són uns dels pocs espais disponibles i en desús.

Una vegada definits els espais d'actuació es valoren les possibles formes d'intervenció i els beneficis de la implantació de cobertes verdes.

Finalment es proposa crear una **xarxa de terrats verds** units mitjançant la **gestió** i la forma, a la vegada que fomenten les relacions entre veïns. Els habitants a la vegada que obtenen productes aprofitables guanyen un espai verd proper. Llavors, "L'estudi per a la implantació d'espais verds a Palma" crea una imatge unitària dins la diversitat que compon el centre històric.

PARAULES CLAU: Palma, aïllada, superfície verda, analitzat, centre històric, terrats, xarxa de terrats verds, gestió.

PRÓLOGO

Debido al crecimiento urbano, **Palma** ha quedado **aislada** de los alrededores verdes que la rodeaban, este hecho ha afectado a la sostenibilidad de la ciudad actual. Con la intención de mejorar la calidad de la ciudad y mantener la proximidad del entorno verde se aumenta la superficie verde de la ciudad.

La insularidad de Palma da un carácter propio a ciudad y a los habitantes, por ello inicialmente se ha **analizado** la situación, la evolución y el estado actual de la ciudad.

El **centro histórico** es un área densa, patrimonial e identitaria donde las **azoteas** son unos de los pocos espacios disponibles y sin uso.

Una vez definidos los espacios de actuación se valoran las posibles formas de intervención y los beneficios de la implantación de cubiertas verdes.

Finalmente se propone crear una **red de azoteas verdes** unidos mediante la **gestión** y la forma, a la vez que fomentan las relaciones entre vecinos. Los habitantes obtienen productos aprovechables y ganan un espacio verde cercano. Entonces "L'estudi per a la implantació d'espais verds a Palma" crea una imagen unitaria dentro de la diversidad que compone el centro histórico.

PALABRAS CLAVES: Palma, aislada, analizado, centro histórico, azoteas, red de azoteas verdes, gestión.

SUMMARY

Due to the urban growth **Palma** has been **isolated** from his green surroundings, a fact which has affected the sustainability of the city. In order to improve the quality of the city and also to preserve the proximity with the green environment, the purpose is to increase the green area of the town.

The insularity of Palma gives a different character to the city and the people. For that reason, first of all it's important to **analyze** the situation, evolution and the current state of the city.

The **historic city** center is a dense area, heritage and identity where the **roofs** are one of the few spaces unused and available.

Once defined this spaces which can be modified and used, the different ways of intervention and the benefits of implementing green roofs are evaluated.

Finally it is proposed to create a network of **green connected roofs** through the **management** and form, while at the same time the relationships between neighbors increase. The residents obtain two benefits with that: first of all they can get products for their own consume and finally they get a green space. Then "L'estudi per a la implantació d'espais verds a Palma" creates a single image within the diversity that sets the historic city center.

KEYWORDS: Palma, isolated, analyze, historic city, roof, green connected roofs, management.

El document consta de :

DOCUMENT 1. MEMÒRIA

1. INTRODUCCIÓ	8
2. ANÀLISI	10
2.1. Les Illes Balears	10
2.2. Mallorca	11
2.3. Palma	12
2.3.1. Història	13
2.3.2. El terme municipal de Palma a l'actualitat	16
2.3.3. El districte del Centre	18
2.3.4. Els espais verds	21
2.3.4.1. Els espais verds al centre històric.	23
2.3.4.1.1. Els Patis Mallorquins.	23
3. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI	26
4. COBERTES ENJARDINADES	27
4.1. Introducció.	27
4.2. Beneficis i emperons.	28
4.3. Els tipus.	32
4.4. El medi de cultiu.	34
4.5. La vegetació.	36
4.6. Casos reals.	37
5. ESTUDI	39
5.1. Metodologia	39
5.2. Per què el centre històric? Reducció al punt d'intervenció	40
5.3. Procés d'intervenció	43
5.3.1. Estdi prèvi	43
5.3.1.1. Anàlisi de l'estructura.	43
5.3.1.2. Les característiques de la construcció.	47
5.3.1.2.1. Adequació al lloc.	47
5.3.2. Proposta	49
5.3.2.1. Estructures	50
5.3.2.1.1. La nova estructura	51
5.3.2.2. Substrat	55
5.3.2.2.1. El pes del substrat	56

5.3.2.3. La vegetació	58
5.3.2.3.1. Els usos	58
5.3.2.3.2. Els tipus.	59
5.3.2.3.3. Sistema de rotació a la xarxa de terrats.	62
5.3.2.4. La gestió del terrat.	66
5.3.2.4.1. El reg	66
5.3.2.4.2. La fertilització.	67
5.3.2.4.3. El manteniment	68
5.3.2.5. El drenatge	69
5.3.2.6. Capa impermeable	69
5.3.2.7. Els elements addicionals	70
5.3.2.8. Composició de capes	72
5.4. Aplicació de la intervenció	76
5.4.1. Beneficis ambientals.	76
5.4.2. Gestió del producte	77
5.4.3. Turisme	78
5.4.4. Valoració econòmica	79

6. BIBLIOGRAFIA. 80

DOCUMENT 2. ANNEX

1. LA VEGETACIÓ.	3
1.1. Característiques de les espècies.	3
1.2. Fertilització	6
1.3. Reg	7

DOCUMENT 3. PLÀNOLS

1. TOPOGRÀFIC DE LES ILLES BALEARS	1
2. MALLORCA I CABRERA	2
3. EVOLUCIÓ DEL CREIXEMENT URBÀ DEL TERME MUNICIPAL DE PALMA	3
4. TERME MUNICIPAL DE PALMA. ELS USOS	4
5. TERME MUNICIPAL DE PALMA. ELS ESPAIS VERDS DINTRE EL SISTEMA	5
6. TERME MUNICIPAL DE PALMA. ELS ESPAIS VERDS	6
7. EL CENTRE HISTÒRIC DE PALMA. DISTRIBUCIÓ DELS ESPAIS LLIURES DINS EL SISTEMA	7
8. ELS TERRATS I ELS PATIS MALLORQUINS DEL CENTRE HISTÒRIC DE PALMA	8

9. ELS TERRATS I ELS PATIS MALLORQUINS DEL CENTRE HISTÒRIC DE PALMA.FULLS.	9
9.1-9.32. Fulls	9.1-9.32
10. PROPOSTA. TERRAT AMB PRAT	10
11. PROPOSTA TERRAT CULTIU ESTÀTIC	11
12. PROPOSTA TERRAT CULTIU MÒBIL	12

DOCUMENT 4. SUPORT FOTOGRÀFIC

1. IMATGES DEL CENTRE HISTÒRIC DE PALMA	1
1.1. Terrats del centre històric de Palma	2
1.2. Espais lliures del centre històric.	3
1.3. El centre històric a peu de carrer	4
1.4. Vistes a l'exterior	5
1.5. El centre històric des de dalt.	
2. EL PATI MALLARQUÍ I L'HORT DE CA'N MAS DEL PLA DEL REI	6

LLISTA D'ABREVIATURES I SÍMBOLS

Gràfic	(G)
Taula	(T)
Plànol	(P)
Imatge	(I)
Retall	(R)
Document	(DOC)
Crida a document 4	(#num)
Crida a document 3	(*num)

————— Fa referència als plànols que acompanyen el text. Les referències als plànols del document 3 no s'abreua el mot

DOCUMENT 1
MEMÒRIA

INDEX

1. INTRODUCCIÓ

8

2. ANÀLISI

10

2.1. Les Illes Balears

10

2.2. Mallorca

11

2.3. Palma

12

2.3.1. Història

13

2.3.2. El terme municipal de Palma a l'actualitat

16

2.3.3. El districte del Centre

18

2.3.4. Els espais verds

21

2.3.4.1. Els espais verds al centre històric.

23

2.3.4.1.1. Els Patis Mallorquins.

23

3. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI

26

4. COBERTES ENJARDINADES

27

4.1. Introducció.

27

4.2. Beneficis i emperons.

28

4.3. Els tipus.

32

4.4. El medi de cultiu.

34

4.5. La vegetació.

36

4.6. Casos reals.

37

5. ESTUDI

39

5.1. Metodologia

39

5.2. Per què el centre històric? Reducció al punt d'intervenció

40

5.3. Procés d'intervenció

43

5.3.1. Estudi prèvi

43

5.3.1.1. Anàlisi de l'estructura.

43

Etaques

44

5.3.1.2. Les característiques de la construcció.

47

5.3.1.2.1. Adequació al lloc.

47

5.3.2. Proposta

49

5.3.2.1. Estructures

50

5.3.2.1.1. La nova estructura

51

- Procediment de càlcul

52

- Elements de l'estructura

53

5.3.2.2. Substrat

55

5.3.2.2.1. El pes del substrat

56

5.3.2.3. La vegetació

58

5.3.2.3.1. Els usos

58

5.3.2.3.2. Els tipus.

59

- Horticoles

59

- Complementàries

59

- Prat

59

- Llista d'espècies

61

5.3.2.3.3. Sistema de rotació a la xarxa de terrats.

62

- Les rotacions als terrats.

64

5.3.2.4. La gestió del terrat.

66

5.3.2.4.1. El reg

66

- Necessitats hídriques del cultiu.

66

5.3.2.4.2. La fertilització.

67

5.3.2.4.3. El manteniment

68

5.3.2.5. El drenatge

69

5.3.2.6. Capa impermeable

69

5.3.2.7. Els elements addicionals

70

5.3.2.8. Composició de capes

72

5.4. Aplicació de la intervenció

76

5.4.1. Beneficis ambientals.

76

5.4.2. Gestió del producte

77

5.4.3. Turisme

78

5.4.4. Valoració econòmica

79

6. BIBLIOGRAFIA.

80

1.INTRODUCCIÓ

Els estils, les modes, els corrents que arribaven i arriben a Mallorca són l'evolució dels mateixos al continent. Presenten una resistència arrelar-se a la terra i a la societat que dura un temps, però una vegada arriba al cor de l'illa s'escampa amb força i s'aferra a la terra evolucionant amb ella i caracteritzant-se. Emperò tot el que s'imposava a què entrés ara l'abraça, perquè no desaparegui, per no deixar pas a l'altra. Aquest temps fa que l'evolució de l'estil estranger canviï acollint caràcters propis i altra vegada, una nova força intenta no deixar entrar un altre estil, moda o corrent impedint que allò antic desaparegui sense deixar rastre. Això provoca una caracterització pròpia i la superposició d'elements que donen un caràcter genuí al conjunt. Valorant sempre el que és nostre però també tot allò que encara no coneixem.

Fet que es demostra al llarg de la història de Palma ja sigui:

- La conservació d'elements de la ciutat àrab (xarxa hidràulica, carrers, protecció...) o la destrucció de tants d'altres (característiques arquitectòniques...) per part dels cristians després de la conquesta de Jaume I al 1229.
- La superposició d'estils que componen els patis de la ciutat de Palma.
- La resistència a l'eixamplament de la ciutat que acabà amb l'esbucament de les murades àrabs al 1900.
- El canvi d'indústria que provoca el boom dels anys 60.

Aquest conjunt que defineix la ciutat prové de l'evolució de les influències arribades per mar, aire i les noves tecnologies al llarg dels anys.

No sempre el resultat de l'evolució de les influències és idònia, ens centrem ara en l'extensió del nucli urbà que últims anys ha anat ocupant les rodalies verdes que envoltaven la ciutat i ajudaven al seu benestar i al dels ciutadans. L'allunyament del casc antic del seu entorn natural, la densitat d'aquest i el procés d'urbanització del nou tram fa que considerem la sostenibilitat actual del centre històric de Palma.

És a partir del 1900, quan es posa de manifest que la ciutat antiga és totalment inhabitable, que es produeix el creixement horitzontal de la ciutat sense solucionar els problemes interiors de la zona intramurs. Comença llavors un procés d'emigració cap a la nova zona, provocant l'abandó de l'antiga ciutat i la condueix a un estat marginal.

La recent rehabilitació del casc antic de Palma ha fet canviar la imatge marginal de les últimes dècades, es manté, en part, la seva fisonomia però la densitat de construccions encara és patent. La falta d'espais lliures fa que ara considerem la seva restauració ambiental valorant sempre la riquesa patrimonial que conté, que la caracteritza i encara conserva. Obrim la mirada per adoptar una tecnologia implantada arreu des d'anys enrere, valorant de nou tot el que prové de fora, respectant allò que tenim, superposant elements i considerant les necessitats actuals del centre històric de Palma, dels seus habitants i d'aquells que hi estan de pas.

Guiat per la manca d'espai lliure que defineix la ciutat i la conservació d'aquesta, l'estudi se centra en l'ocupació dels terrats del centre històric, normalment en desús, donant l'oportunitat a noves funcions o conservant les que ja tenia, tals com oci, relax, tasques domèstiques... aconseguint beneficis ecològics, energètics, socials... al conjunt de la ciutat i també a la construcció en particular millorant així la sostenibilitat de la ciutat.

L'estudi s'ha configurat distribuint l'espai de les cobertes d'acord amb les múltiples funcions del terrat, les característiques de l'estructura i considerant aspectes agronòmics per a la seva gestió. El model aplicat ve definit per la divisió de l'espai: de lliure ús per als propietaris i de cultiu de varietats comestibles o aprofitables, per aconseguir un benefici econòmic addicional, "coneixença" de l'origen i la qualitat del producte a consumir...

Per a garantir l'equilibri del sistema es considera una unitat tota la superfície de terrats disponibles al centre històric. Així doncs, s'estableix una xarxa de terrats connectant-los a través d'elements estètics i la gestió, és a dir, de la forma i la funció.

Convertint les cobertes amb els espais verds de la zona influïm a l'ecologia de la ciutat, a la sostenibilitat ambiental i al benestar social tant dels propietaris com dels vianants. Modificant així la imatge aèria del districte del centre, el perímetre de l'antiga Palma, arran de mar. Ara una taca grisa al bell mig de la semicircumferència que sembla dibuixar l'actual ciutat. Afectada pel corrent de la construcció, de l'especulació, del turisme que fa uns anys arribà a l'illa i ha canviat la seva indústria principal, de l'agrícola a la de serveis.

2. ANÀLISI

2.1. LES ILLES BALEARS

CARACTERÍSTIQUES GEOGRÀFIQUES

La comunitat autònoma de les Illes Balears és una autonomia uniprovincial d'Espanya, formada per l'arxipèlag que porta el mateix nom. Situada al centre oest del Mediterrani occidental, a tocar de la Península Ibèrica, està constituïda per cinc illes: Mallorca, Menorca, Eivissa, Formentera i Cabrera ordenades per grandària. (PLÀNOL 1)

Geogràficament apareix compresa entre els paral·lels de latitud nord 40° 05' 44" i 38° 38' 32" i meridians longitud est 4° 19' 29" i 1° 09' 37", referits al meridià de Greenwich. La superfície total de les illes són 499.167 hectàrea (INE 2007), representant aproximadament un 1% de la superfície del territori espanyol.

DEMOGRAFIA

Presenta una població de 1.072.844 habitants (INE 2007), amb una densitat de població de 214,93 hab/km², molt superior a la mitja espanyola (91,49 hab/km²). A més a més la distribució de la població balear és molt desigual, més del 80% dels seus habitants es concentra a Mallorca on principalment la població s'agrupa al litoral i als nuclis urbans.

En aquest àmbit s'ha de destacar el creixement demogràfic de l'arxipèlag després del boom turístic als anys 60 i la gran onada migratòria procedent del sud de la Península Ibèrica.

CLIMATOLOGIA

El clima d'aquest arxipèlag correspon al mediterrani, sent molt estable degut a la regulació del mar. Els principals centres d'acció són el front polar amb les seves masses d'aire humides, i l'anticicló de les Azores, que té gran importància durant el període estival. La tardor és l'època més plujosa de la regió, sense causar grans problemes gràcies a la ràpida

evacuació d'aigües per mitjà dels torrents de curt recorregut.

Les precipitacions presenten un patró uniforme on rarament hi ha diferències. No obstant això cal destacar que les illes del nord, com Menorca i la costa nord de Mallorca, són lleugerament més plujoses. L'excepció es troba a la Serra de Tramuntana, on s'observa un fort gradient entre els cims i la costa.

COMUNICACIONS

Estadísticament aquesta autonomia tenia una densitat de comunicacions baixa degut a la poca dotació d'autopistes. Cal destacar però que el sistema de comunicació necessari a les illes és notablament diferenciat que el que es requereix, per exemple, a la península ja que les distàncies són curtes i no es fa necessari vies d'alta velocitat.

Al contrari dels resultats estadístics, si considerem altres paràmetres, les illes es caracteritzaven per una bona comunicació entre poblacions mitjançant camins i carreteres equilibrades amb la longitud d'aquestes. Malauradament la xarxa de carreteres s'ha modificat considerablement durant els darrers anys dotant les illes de nombroses autopistes, centrades sobretot a la illa de Mallorca.

Pel contrari, a causa de les característiques que les defineixen, les Illes Balears tenen una bona dotació d'aeroports i ports.¹

1. Fernández, Jesús; Curt, M^a Dolores; Agüado, P.Luis; Esteban, Borja; Sánchez, Javier; Checa, Marta; Mosquera, Fernando; Romero, Luis. Caracterización de las comarcas agrarias de España: Tomo 25. Illes Balears. Grupo de agroenergética de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación i Medioambiente, 2012. pàg 8-16.

2.2. MALLORCA

CARACTERÍSTIQUES GEOGRÀFIQUES

Superfície i municipis.

Segons les dades de l'INE 2007, la comarca Mallorca té una superfície total de 364.021 ha. Administrativament està composta per 53 municipis. La comarca compren l'illa de Mallorca, Cabrera i Conillera situades al sud que pertanyen al municipi de Palma, i sa de Dragonera a l'extrem occidental de la illa que pertany a Andratx.

DEMOGRAFIA

Té una població de 846.210 habitants (INE 2007), amb una densitat de població que supera els 232 habitants per quilòmetre quadrat. La població es concentra a Palma de Mallorca (396.570 habitants), Calvià (50.777 hab.) i Manacor (39.434 hab.).

CLIMATOLOGIA

El període fred o de gelades (nombre de mesos en els quals la temperatura mitjana de les mínimes és inferior a 7°C) és molt divers en aquesta comarca, prenent valors des d'1 fins als 11 mesos de gelades.

Per altra banda, el període càlid (nombre de mesos amb una temperatura mitjana de les màximes superior a 30°C) pren dos rangs de valors: l'interval entre 0 i 1 mes a la franja nord-occidental i en els municipis d'Algaida, Montuïri, Porreres, Lluçmajor i Artà, mentre que en la resta de la illa predomina l'interval entre 1 i 2 mesos.

El període sec o àrid referit al nombre de mesos amb dèficit hídric (valors negatius de la diferència d'evapotranspiració potencial i real) té una durada principal de 4 mesos, menys en la Serra de Tramuntana on pren valors d'1 a 3 mesos.²



P.1 Les illes de Mallorca i Cabrera. Aquesta última pertany administrativament al terme municipal de Palma, marcat amb negre.^{*2}
Font: Pròpia a partir del visualitzador IDEIB³

* Al Document 3.Plànols conté els plànols ampliat per millorar la comprensió amb l'enumeració col·locada després de * al final del comentari.

2. Fernández, Jesús; Curt, M^a Dolores; Agüado, P.Luis; Esteban, Borja; Sánchez, Javier; Checa, Marta; Mosquera, Fernando; Romero, Luis. Caracterización de las comarcas agrarias de España: Tomo 25. Illes Balears. Grupo de agroenergética de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid. Madrid: Ministerio de

Agricultura, Alimentación i Medioambiente, 2012.. pàg 38-49

3. Govern de les Illes Balears. Servei territorial de les Illes Balears. Infraestructura de dades espacials de les Illes Balears.A: Sitibsa. *Infraestructura de dades espacials de les Illes Balears* [en línia]. Palma, 2012 [Consulta Març 2012] Disponible a :< <http://ideib.caib.es/visualitzador/visor.jsp>>

2.3. PALMA



SUD



NORD

I.1 Vistes des de la ciutat de Palma. D'esquerra a dreta des de la línia de costa i el perfil de la Serra de Tramuntana. #4
Font: Pròpia.

* Al Document 4.Suport fotogràfic conté les imatges ampliades per millorar la comprensió amb l'enumeració col·locada després de # al final del comentari.

Dins el mar mediterrani trobem l'arxipèlag Balear, cinc illes dins el mar tranquil el formen. La seva situació marca la llarga història i la dels seus habitants. Les Illes Balears es defineixen pel seu clima, la seva cultura i el seu passat. Un passat de va-i-vens.(**PLÀNOL 1**)

A l'illa més gran li diuen Mallorca, aquesta conté una diversitat climàtica que no presenten les altres illes, degut a la diferència d'altures i el microclima que es crea a la Serra de Tramuntana⁴, situada al nord de l'illa i fins a la badia de Palma. La serralada es pot veure de gairebé tots els punts del pla de Mallorca, així doncs, defineix el paisatge que es veu des de la capital si mirem el nord i fins al mar. Per contra, a la façana sud de la ciutat, veiem la badia de Palma⁵.(**PLÀNOL 2**)

4.Fernández, Jesús; Curt, M^a Dolores; Agüado, P.Luis; Esteban, Borja; Sánchez, Javier; Checa, Marta; Mosquera, Fernando; Romero,Luis. Caracterización de las comarcas agrarias de España: Tomo 25. Illes Balears. Grupo de agroenergética de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid. Madrid: Ministerio de Agricultura,Alimentacion i Medioambiente, 2012.. pàg 9 i 44

5. *Més informació a* Fernández, Jesús; Curt, M^a Dolores; Agüado, P.Luis; Esteban, Borja; Sánchez, Javier; Checa, Marta; Mosquera, Fernando; Romero,Luis. Caracterización de las comarcas agrarias de España: Tomo 25. Illes Balears. Grupo de agroenergética de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid. Madrid: Ministerio de Agricultura,Alimentacion i Medioambiente, 2012.. pàg 41

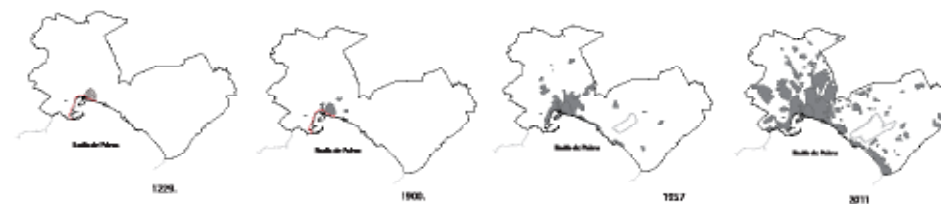
2.3.1. HISTÒRIA

En un lloc estratègic, al costat del delta que formava el Torrent de Sa Riera, el cònsol romà Quint Cecili Metel fundà la ciutat, ens remuntem doncs al 123 a.C. L'anomenaren Palma i hi romangueren fins al segle IV. Sobre l'herència romana s'assenta actualment el casc antic de Palma.⁶

Dels segles consecutius se'n sap l'arribada d'una comunitat jueva a Mallorca que s'establiren a Palma al llarg dels períodes successius.⁷ No és fins al 902 que arribaren els àrabs i d'aquella Palma Romana en digueren Madina Mayurqa. La ciutat sofrí un augment demogràfic important, fet que provocà el creixement de la ciutat més enllà de les murades romanes. Per aquest motiu, a principis del segle XI s'executà un ambiciós projecte que eixamplà considerablement la ciutat i l'encerclà dins una nova murada. Aquesta engolir el creixement extramurs i els horts, tancant un total de 110 hectàrees que feren de Madia Mayurqa una de les deu ciutats més grans i ben fortificades d'occident, tant és així, que en aquells temps Barcelona només comptava en 42 hectàrees. (PLÀNOL 3 I P.2)

Amb els Àrabs va néixer la que avui denominem Ciutat Antiga,⁸ la mateixa que "al 1114 sofrí la ràtzia pisanocatalana que destruí bona part de la ciutat. Encara que Madina Mayurqa es reféu, el 1229 les tropes del rei Jaume I conquistaren Mallorca"⁹ i per tant l'illa s'addiciona a la Corona Catalanoaragonesa. Jaume I traduí el nom de la ciutat: Ciutat de Mallorca, "és a partir d'aquest moment que s'assenten les bases de la societat mallorquina actual: la religió, la cultura, les institucions, els costums, la llengua..."¹⁰

La ciutat no es va estendre. Durant l'edat mitjana i l'edat moderna creixé lentament dins els seus propis murs. Això si, canvià la fisonomia de la ciutat, és va conservar la xarxa viària i el sistema de distribució de l'aigua però els estils arquitectònics àrabs desaparegueren deixant pas al gòtic: Les cases senyorials de l'època es vesteixen de la influència de l'andalusí, catalana i també de Sicília i Nàpols a causa de les relacions polítiques i comercials. Degut a la manca d'espai la ciutat creix en vertical.



P.2. Creixement urbà del terme municipal de Palma. Assenyalant anys representatius a la història de la ciutat³.

Font: Pròpia a partir de Geografía urbana de Palma: la actividad turística en la forma y el desarrollo de la ciudad.¹¹

6 Ruiz Viñals, Carme. L'urbanisme a la ciutat de Palma. Palma: Editorial el far, 2000..pàg 78-81.

7 Baltasar Cladera, Bartomeu. Història de la ciutat de Palma.[en línia] Palma: Ajuntament de Palma,2013. [Consulata: Març 2013]. Disponible a:<http://www.palmademallorca.es/portal/PALMA/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_69686_1.pdf> Pàg. 1

8. Més Informació a Ruiz Viñals, Carme. L'urbanisme a la ciutat de Palma. Palma: Editorial el far, 2000.. Pàg. 81-83

9 Baltasar Cladera, Bartomeu. Història de la ciutat de Palma.[en línia] Palma: Ajuntament de Palma,2013. [Consulata: Març 2013]. Disponible a:<http://www.palmademallorca.es/portal/PALMA/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_69686_1.pdf>Pàg 1.

9 Baltasar Cladera, Bartomeu. Història de la ciutat de

Palma.[en línia] Palma: Ajuntament de Palma,2013. [Consulata: Març 2013]. Disponible a:<http://www.palmademallorca.es/portal/PALMA/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_69686_1.pdf>Pàg 1.

10 Baltasar Cladera, Bartomeu. Història de la ciutat de Palma.[en línia] Palma: Ajuntament de Palma,2013. [Consulata: Març 2013]. Disponible a:<http://www.palmademallorca.es/portal/PALMA/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_69686_1.pdf>Pàg 1.

11. Gonzáles Pérez, Jesús M. Geografía urbana de Palma: la actividad turística en la forma y el desarrollo de la ciudad. A: VIII Coloquio y Jornadas de campo de Geografía Urbana. Guía de campo. Departament de Ciències de la Terra. UIB. Palma: juny, 2006. Pàg 169,174,175,177

A Ciutat de Mallorca no hi hagué cap més dalt i baix important fins al 1715. Les tropes borbòniques del rei Felip V entraren a la ciutat que s'havia declarat a favor de l'arxiduc Carles. Amb els Borbons s'aprovà el Decret de Nova Planta, en virtut del qual desapareixien les institucions civils que des del 1229 havien configurat el Regne de Mallorca. Ciutat de Mallorca tornà a canviar; remuntant-se als romans, es recuperà el topònim de Palma i administrativament s'organitzà a partir del model castellà.

L'aïllament natural que acompanya a una illa fa que “durant la Guerra del Francès (1804-1814) Mallorca no sigui escenari de batalla, emperò no la va viure totalment al marge: Palma esdevingué refugi de molts peninsulars, s'omplí de gent de tota mena i condició. Tot i aquest sobtat increment de població, només ravals com Santa Catalina o el Molinar es van estendre tímidament”, la ciutat creixia emmurallada.¹² (PLÀNOL 3 I P.2)

Una vegada la protecció ja no era una prioritat, el desenvolupament de la ciutat es veia limitat. Empitjoraven les condicions sanitàries fruit de la densitat i la falta d'infraestructures,¹³ convertint la ciutat en nucli de grans epidèmies com la pesta els segles XV i XVI i diverses més al llarg del segle XIX¹⁴. És a partir d'aquí que es crea la necessitat d'eixamplar la ciutat¹⁵ més enllà dels cinc kilòmetres de mur defensiu, sobre la planura lliure de construccions o camps que envoltaven la ciutat.¹⁶ Doncs el 1900 Palma aprovà el Pla Calvet d'urbanisme ideat segons els criteris dels plànols radiocèntrics. A grans trets el disseny de l'eixample consistia a ocupar el voltant de la que en diem Palma Antiga, col·locant-la com el centre de la xarxa viària radial a més a més d'un cinturó o ronda al lloc de les muralles.¹⁷

Així que al 1902 s'inicià l'esbucament d'aquella murada àrab¹⁸ i la ciutat començà eixamplar-se per les rodalies verdes deixant enrere la densa Palma Antiga.¹⁹ Un procés que només s'interrompia dramàticament durant la Guerra Civil però que continuà fins als nostres dies tot i les modificacions a l'inicial Pla Calvet. Tant és així que una vegada esclata el procés d'urbanització a l'illa no és marca un final, es construeix compulsivament

arreu del territori sota el nom de la indústria turística que es desenvolupà amb força cap a la dècada dels anys cinquanta del segle passat.²⁰

“Quan a finals dels anys setanta es recupera el sistema democràtic a Espanya, Palma ja és una capital turística, aquesta indústria és el primer motor de l'economia illenca”.²¹ S'escampa l'avarícia i és construeix sense límits, ni mètodes, no es tenen angúnies al moment d'ocupar territori per acabar convertint l'illa al gust de qualsevol promotor, subordinant el seu poble i el seu futur.²²

12 Baltasar Cladera, Bartomeu. Història de la ciutat de Palma.[en línia] Palma: Ajuntament de Palma,2013. [Consultada: Març 2013]. Disponible a:<http://www.palmademallorca.es/portal/PALMA/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_69686_1.pdf>Pàg 1.

13.Martorell Fullana, Catalina Maria. Modernització, republicanisme i patrimoni a la ciutat de Palma a l'època del Sexeni Democràtic (1868-1874).Treball Fi de Màster, UIB, Patrimoni cultural,2009 [Biblioteca de la Universitat de les Illes Balears]Pàg16-17

14.Martorell Fullana, Catalina Maria. Modernització, republicanisme i patrimoni a la ciutat de Palma a l'època del Sexeni Democràtic (1868-1874).Treball Fi de Màster, UIB, Patrimoni cultural,2009 [Biblioteca de la Universitat de les Illes Balears]Pàg 3,18-23

15. Martorell Fullana, Catalina Maria. Modernització, republicanisme i patrimoni a la ciutat de Palma a l'època del Sexeni Democràtic (1868-1874).Treball Fi de Màster, UIB, Patrimoni cultural,2009 [Biblioteca de la Universitat de les Illes Balears] Pàg 14-15

16.Justificat a Planteamientos teoricos y realizacion practica del plan Calvet, “La vida en aquel medio resultaba imposible por lo que se buscaban terrenos de expansión en zonas extramuros, alejadas de la ciudad puesto que no se permitía construir libremente en las llamadas “zonas polémicas”, es decir, hasta mil doscientos cincuenta metros del límite de las fortificaciones.” de Seguí Aznar, Miguel Planteamientos teoricos y realizacion practica del plan Calvet. Mayurqa:Revista

del departament de Ciències Històriques i Teoria de les Arts, 1985-1987, vol.21, p. 393-412.

17. Seguí Aznar, Miguel Planteamientos teoricos y realizacion practica del plan Calvet. Mayurqa:Revista del departament de Ciències Històriques i Teoria de les Arts, 1985-1987, vol.21, p. 393-412.

18. Martorell Fullana, Catalina Maria. Modernització, republicanisme i patrimoni a la ciutat de Palma a l'època del Sexeni Democràtic (1868-1874).Treball Fi de Màster, UIB, Patrimoni cultural,2009 [Biblioteca de la Universitat de les Illes Balears] Pàg 3,28-33

19. Més informació a Martorell Fullana, Catalina Maria. Modernització, republicanisme i patrimoni a la ciutat de Palma a l'època del Sexeni Democràtic (1868-1874). Treball Fi de Màster, UIB, Patrimoni cultural,2009 [Biblioteca de la Universitat de les Illes Balears] Pàg 13-55

20. Baltasar Cladera, Bartomeu. Història de la ciutat de Palma.[en línia] Palma: Ajuntament de Palma,2013. [Consultada: Març 2013]. Disponible a: <http://www.palmademallorca.es/portal/PALMA/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_69686_1.pdf>

21. Baltasar Cladera, Bartomeu. Història de la ciutat de Palma.[en línia] Palma: Ajuntament de Palma,2013. [Consultada: Març 2013]. Disponible a: <http://www.palmademallorca.es/portal/PALMA/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_69686_1.pdf>

22. Ruiz Viñals, Carme. L'urbanisme a la ciutat de Palma. Palma: Editorial el far, 2000.pàg 139-141

Així doncs, a Palma es torna a produir un important creixement urbà que s'ha allargat fins a gairebé la primera dècada del segle XXI. A hores d'ara el terme municipal de Palma té una extensió de 208,62 Km²,²³ formant una cortina d'edificis que separa el mar de la terra i ajunta la ciutat amb els municipis de Calvià i Lluçmajor. Per l'interior ocupa també part del Pla de Sant Jordi i na Burgesa la tanca per l'oest. Dins aquests límits hi aplega 407.648 habitants²⁴ convertint-la amb la vuitena ciutat més gran d'Espanya en quant a població.²⁵ (PLÀNOL 2)

Amb el nom en què els romans la van fundar, Palma és avui la capital de les Illes Balears, en ella s'hi concentren les Institucions de Govern de la Comunitat Autònoma, així com el Consell Insular de Mallorca a més d'indústria i el comerç que connecta l'arxipèlag amb la resta de territori. És el punt d'arribada des de l'aire i generalment també des del mar, tot fa que sigui el principal nucli econòmic de les Illes Balears aplegant un 46% de la població de l'illa²⁶.



P.3. Àrees de desenvolupament urbà i categories de sòl rústic, al Terme Municipal de Palma i voltants que formen part del mateix sistema. Desenvolupament urbà (roig) ocupa la línia de costa del municipi. Sistemes paisatgístics (blau) i sistema de carreteres (groc).

Font: Visualitzador IDEIB²⁷

23. Institut d'Estadística de les Illes Balears. Estadístiques. A: Govern de les Illes Balears. Conselleria d'Economia i Competitivitat.[en línia] Palma: IBESTAT, 2013. [Consulta: Abril,2013]. Disponible a: <<http://ibestat.caib.es/ibestat/page?p=poblacion&lang=ca>>

24. *Cens de l'any 2012*. Institut Nacional d'Estadística. Informació estadística. [en línia] Madrid: INE,2013 [Consulta: Abril,2013]. Disponible a: <<http://www.ine.es/>>

25. Institut d'Estadística de les Illes Balears. Estadístiques. A: Govern de les Illes Balears. Conselleria d'Economia i Competitivitat.[en línia] Palma: IBESTAT, 2013. [Consulta: Abril,2013].

Disponible a: <<http://ibestat.caib.es/ibestat/page?p=poblacion&lang=ca>>

26. Institut d'Estadística de les Illes Balears. Estadístiques. A: Govern de les Illes Balears. Conselleria d'Economia i Competitivitat.[en línia] Palma: IBESTAT, 2013. [Consulta: Abril,2013]. Disponible a: <<http://ibestat.caib.es/ibestat/page?p=poblacion&lang=ca>>

27. Govern de les Illes Balears. Servei territorial de les Illes Balears. Infraestructura de dades espacials de les Illes Balears.A: Sitibsa. *Infraestructura de dades espacials de les Illes Balears* [en línia]. Palma,2012 [Consulta Març 2012] Disponible a :< <http://ideib.caib.es/visualitzador/visor.jsp>>

2.3.2. EL TERME MUNICIPAL DE PALMA A L'ACTUALITAT.

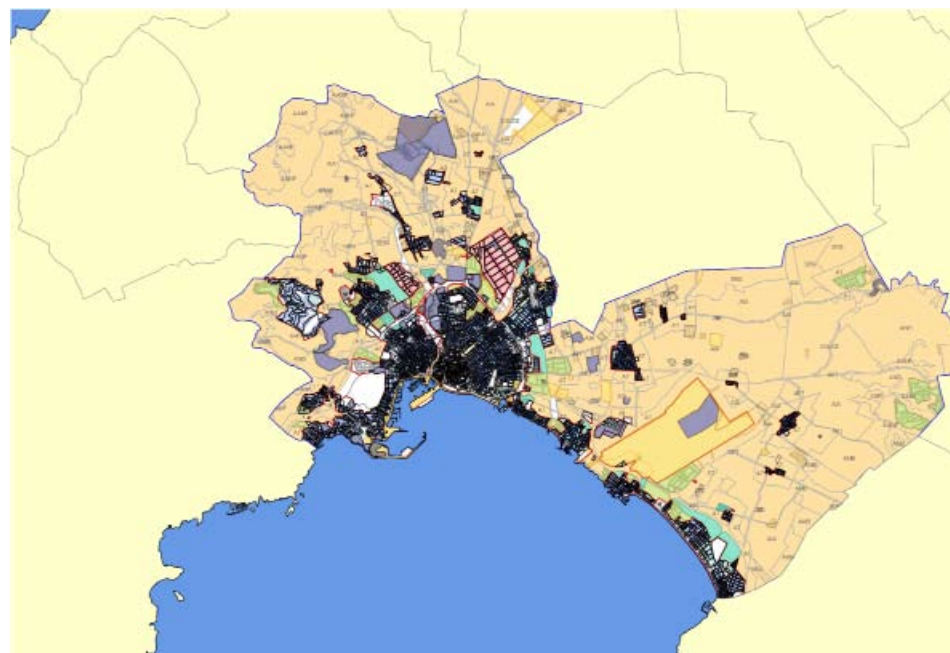
Els vuitanta-nou barris de Palma s'organitzen en cinc districtes: Nord, Ponent, Centre, Llevant i Platja de Palma. Emperò aquesta és una divisió administrativa del terme municipal i fuig dels límits físics de la ciutat pròpiament dita. Tot i que el creixement del nucli urbà vagi engolint cada vegada més llogarets, encara en queda algun d'aïllat dins el terme municipal ja sigui Casa Blanca o S'Aranjassa.

Doncs, "la metropolització que provoca la presència d'una ciutat que centralitza l'illa, dóna als espais perifèrics una importància rellevant en termes socials, de sostenibilitat ambiental, ordenament territorial..."²⁸ En aquests casos les rodalies verdes aconseguirien integrar els diferents elements naturals i els pròpiament urbans en un únic cos paisatgístic no són només beneficiosos per la comunitat de la zona concreta, sinó doten a la ciutat que envolten d'una sostenibilitat i qualitat ambiental.²⁹

Encara que el paisatge, l'ambient rural de l'illa donin un valor afegit a la ciutat i que la seva proximitat hagi fet a la població de Palma gaudir de personalitat, benestar i salut, cada vegada més s'ha anat aïllant el nucli d'aquella natura i d'aquelles rodalies rurals que envoltaven la capital de les Illes Balears sense considerar elements d'aquest tipus.³⁰

El canvi de fisonomia de la ciutat fa que cada vegada més es plantegin qüestions que no havien estat presents i pot ser s'haurien d'haver considerat des del primer eixamplament de la ciutat. Així doncs la manca de espais verds o pulmons de la ciutat s'ha posat a la boca de la gent, i porta a reconsiderant l'urbanisme i l'ordenació territorial que s'ha dut a terme.

Alomar Garau i Fernández Balaguer exposen: "En la teoria aquests busquen establir les condicions per a la felicitat social, a través del control i la manipulació planificada de la densitat, la grandària, el creixement i l'heterogeneïtat de la ciutat i les seves perifèries. Per tant, un principi guia la planificació urbanística: conformar els espais en el quals



P.4.Terme Municipal de Palma amb els diferents tipus d'ocupació.*⁴
Font: Geoportal d'informació urbanística³¹

28.Alomar Garau,G.; Fernández Balaguer, S. El projecte dels espais de transició i de vores urbanes de Palma. Reflexions per a la revisió del Pla General d'Ordenació Urbana. A: Jornada del Col·legi Oficial d'Arquitectes de les Illes Balears.Col·legi de Geògrafs. Palma: 3 de maig, 2012. pàg. 1

29.Alomar Garau,G.; Fernández Balaguer, S. El projecte dels espais de transició i de vores urbanes de Palma. Reflexions per a la revisió del Pla General d'Ordenació Urbana. A: Jornada del Col·legi Oficial d'Arquitectes de les Illes Balears.Col·legi de Geògrafs. Palma: 3 de maig, 2012. pàg. 1

30. Gonzáles Pérez, Jesús M. Geografía urbana de Palma: la actividad turística en la forma y el desarrollo de la ciudad. A: VIII Coloquio y Jornadas de campo de Geografía Urbana. Guía de campo. Departament de Ciències de la Terra. UIB. Palma: juny, 2006. Pàg. 188

31. Ajuntament de Palma. Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma.Geoportal d'informació urbanística.A: Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma.[en línia] Palma, 2011 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < http://idepalma.iver.es/urbanismo/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=55&lang=ca >

els ciutadans puguin ser feliços, cosa que depèn d'aspectes dispars però relacionats com el benestar, la qualitat de vida, la convivència o la sostenibilitat ambiental, econòmica i social. Per aconseguir-ho, la ciutat es dota de jardins, parcs i altres espais que funcionen com a elements en els quals és possible equilibrar els efectes perniciosos que provoca la vida plenament urbana.

Per tant no podem oblidar que l'urbanisme té un deute inaudible que sovint oblida: projectar i ordenar llocs en els que sigui possible la mencionada felicitat social, és a dir la felicitat concebuda com aquella que ateny el conjunt de la comunitat, i que depèn d'un entorn en el que els interessos de tots són tinguts en compte.”

S'impone, per tant, la necessitat d'exercicis de paisatgisme urbà que permetin habitar certs bocins de la ciutat de forma que la vida humana sigui el menys problemàtica possible. Paolo Bürgi (Suïssa), Georges Descombres (França) o les solucions del High Line Park a Nova York, el parc de Vallparadís de Terrassa (Catalunya), la riera de San Climent a Viladecans, Kongsholm Park a Copenhaguen o el parc de la capçalera del riu Turia, a València, són exemples reals, més enllà de les opinions tècniques de la forma, de praxis paisatgista que la geografia i l'arquitectura del paisatge tenen en consideració com una invitació a la reflexió sobre l'entorn i a l'educació del sentit crític.³²



I.2. Imatges dels exemples de parcs proposats pel Col·legi de Geògrafs de les Illes Balears com exercicis de paisatgisme urbà. D'esquerra a dreta i de dalt a baix: High Line Park a Nova York, Parc de Vallparadís de Terrassa, Parc de la Capçalera, a València. Fotografies diverses.

32. Alomar Garau, G.; Fernández Balaguer, S. El projecte dels espais de transició i de vores urbanes de Palma. Reflexions per a la revisió del Pla General d'Ordenació Urbana. A: Jornada del Col·legi Oficial d'Arquitectes de les Illes Balears. Col·legi de Geògrafs. Palma: 3 de maig, 2012. pàg. 1

2.3.3. EL DISTRICTE DEL CENTRE

Fitxant la mirada al que és purament urbà, ens centrem en el districte del centre ja que conté aquell nucli origen des d'on s'ha estesa la ciutat, el centre històric. Administrativament s'ordena amb 13 barris:

Puig de Sant Pere ^(1*)

Jaume III ^(2*)

La Llonja-Born ^(3*)

Sant Jaume ^(4*)

Sant Nicolau ^(5*)

Cort ^(6*)

La Seu ^(7*)

Monti-sion ^(8*)

La Calatrava ^(9*)

El Sindicat ^(10*)

El Mercat ^(11*)

La Missió ^(12*)

Plaça dels Patins ^(13*)

El districte del Centre, concretament el centre històric, ha conservat part de les característiques de la ciutat emmurallada i la rehabilitació que s'ha dut a terme les darreres dècades han regenerat l'ambient marginal que ocupava alguns barris. L'antiga ciutat és ara una zona semipeatonal³³ que conserva part del patrimoni i la fisonomia però dotada d'infraestructures de xarxa d'aigua potable, gas natural... i tot el que requereix una ciutat del segle XXI³⁴. **(SUPORT FOTOGRÀFIC 3)**

A la zona més allunyada del mar, arran de les avingudes, trobem la zona amb menys herència. Aquesta zona inclou els barris del Sindicat, el Mercat, Plaça dels Patins i Jaume III.

Recentment, entre polèmica, s'ha dut a terme la restauració de Sa Gerroeria, una àrea històricament d'artesans, entre el barri del Sindicat i del Mercat. Les intervencions han canviat part de la trama urbana (obertura



P.5.Divisió en barris del Centre Històric de Palma (blau) Límit Centre Històric (marrò). Font: Geoportal d'informació urbanística³⁵

33. Justifica l' Estudi sobre la trama urbana de la zona de Sa Gerroeria afectada per l'Actuació 2B.A : "Els carrers dels centres històrics de les ciutats europees no estan preparats pels cotxes ni, generalment, poden donar resposta a la problemàtica de l'aparcament. És així i és lògic perquè varen ser traçats en èpoques molt anteriors a l'aparició dels primers automòbils. Sovint s'ha intentat fer reformes als carrers medievals modificant la seva amplada i el seu traçat, o s'han obert nous carrers a través de les illetes de cases preexistents." a Gené Ramis, Àngel Francesc. Estudi sobre la trama urbana de la zona de Sa Gerroeria afectada per l'Actuació 2B.A: La guerreria en perill.[en línia] Palma:Mou-te per sa

Gerroeria-ARCA,2003 [Consulta: Març,2013]Disponible a: <<http://mallorcaweb.net/ciutat/informegerroeria.htm>>

34. Martorell Fullana, Catalina Maria. Modernització, republicanisme i patrimoni a la ciutat de Palma a l'època del Sexeni Democràtic (1868-1874).Treball Fi de Màster, UIB, Patrimoni cultural,2009 [Biblioteca de la Universitat de les Illes Balears] Pàg 50-55

35.Ajuntament de Palma. Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma.Geoportal d'informació urbanística.A: Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma.[en línia] Palma, 2011 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < http://idepalma.iver.es/urbanismo/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=55&lang=ca>

de carrers, esbucament d'edificis antics, construcció de nous...).³⁶

A la resta de la zona perimetral hi trobem edificis de "nova" construcció (anys 70,80,90...) entre edificis emblemàtics com ara l'edifici Hisenda,³⁷ l'Hospital Militar³⁸ i La Misericòrdia,³⁹ a tocar de La Rambla. Aquest passeig arbrat segueix l'antic recorregut del torrent de Sa Riera, desviat fora de les murades i ara marca un dels límits del districte. L'antic curs corria també pel Passeig del Born, igualment arbrat. Ambdós signifiquen pel Pla Calvet l'única zona enjardinada i creuen el districte fins als peus de La Seu.⁴⁰

Per la zona descrita hi ha lliure circulació de vehicles que poden revoltar per mar, pel passeig Mallorca i pel carrer Jaume III el barri de sa Llonja-Born. En ell hi trobem cases antigues de caràcter mariner, com el Consolat de Mar, des d'on s'assegurava la legalitat del comerç en èpoques d'esplanador de la Corona d'Aragó. Ara és la seu de la Presidència del Govern Balear⁴¹.

Als límits del districte, fent cap de cantó amb mar i torrent trobem el baluard de Sant Pere on un nou edifici s'integra en l'antic baluard renaixentista per convertir-se amb Es Baluard Museu d'Art Modern i Contemporani de Palma.(R.1)

Des dels punts elevats del baluard de Sant Pere podem veure el paisatge que defineix la ciutat costanera. El Castell de Bellver aïllat sobre la muntanya i La Seu definint la façana marítima. (SUPORT FOTOGRÀFIC 4 I 5)



P.6.El Centre Històric de Palma amb la situació dels diferents punts anomenats al text. Font: Pròpia a partir del Geoportal d'informació urbanística.⁴²

36. Associació de veïnats de Canamunt. Investigació sobre la realitat Social i Demogràfica de Sa Gerroia. VIII Edició dels Premis Ciutat de Palma. Palma: Ajuntament de Palma, 1993.

37. Al carrer Cecili Metel nº 9 al barri de Plaça dels Patins

38. Al carrer dels Oms nº 2 al barri de Plaça dels Patins

39. A Plaça de l'Hospital nº4 al barri de Sant Jaume

40. Gonzáles Pérez, Jesús M. Geografía urbana de Palma: la actividad turística en la forma y el desarrollo de la ciudad. A: VIII Coloquio y Jornadas de campo de Geografía Urbana. Guía de campo. Departament de Ciències de la Terra. UIB. Palma: juny, 2006. Pàg 201

41. Govern de les Illes Balears .El Consolat de Mar; el Reial Consolat de Mar i Terra de Mallorca.[en línia]Palma:

CAIB,2013[Consulta: Març,2013] Disponible a:<<http://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?ctrl=MCRST175ZI41331&id=41331>> i Gonzáles Pérez, Jesús M. Geografía urbana de Palma: la actividad turística en la forma y el desarrollo de la ciudad. A: VIII Coloquio y Jornadas de campo de Geografía Urbana. Guía de campo. Departament de Ciències de la Terra. UIB. Palma: juny, 2006. pàg 203.

42.Ajuntament de Palma. Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma.Geoportal d'informació urbanística.A: Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma.[en línia] Palma, 2011 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < http://idepalma.iver.es/urbanismo/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=55&lang=ca>

Al barri senyorial de la Seu, als seus carrerons estrets, trobem la representació més gran de cases senyorials de l'antiga noblesa mallorquina i que encara podem trobar arreu del centre històric. Testimonis d'un temps passat on els nobles, propietaris de grans extensions agrícoles, vivien a la ciutat dels ingressos de les seves terres, moltes vegades arrendades als pagesos que les treballaven. Aquesta estructura social perdurà gairebé fins als primers anys dels 60, quan el turisme va irrompre transformant una societat i un model econòmic basats en l'agricultura cap a l'economia de serveis.⁴³

La major part d'aquestes cases senyorials foren construïdes entre els segles XV i XVI, època en la qual hi havia freqüents contactes entre Itàlia i Mallorca, causats pel tràfic marítim i comercial, per això la seva arquitectura té influències italianes. Són cases de tres pisos de màxim, a l'entrada els seus patis empedrats que es poden veure tot passejant. Solen estar guarnits amb plantes i tenir una cisterna a l'entrada per recollir l'aigua de la pluja. La seva decoració interior sol ser sobria i de qualitat, amb materials nobles, escàs mobiliari i habitacles continus sense passadissos.⁴⁴ La singularitat dels patis mallorquins ha fet que els últims anys es treballés per potenciar-los com a patrimoni de la ciutat, per exemple, amb la rehabilitació urbanística d'aquests barris, se subvencionaren les restauracions dels patis potenciant que els propietaris els deixessin oberts perquè formessin part del patrimoni popular.⁴⁵

De la muralla només es conserva un bocí a la façana marítima, davant La Seu i fins al límit est del districte.⁴⁶ A sota, sobre l'espai ocupat al mar, entre la murada i l'autopista que travessa la ciutat per la costa, trobem des del 1983 el Parc de la Mar un dels pocs espais verds de la ciutat. En ell hi ha un gran llac que permet que La Seu es vegi reflectida a l'aigua recordant el temps quan la línia de mar fregava la murada i la catedral es dibuixava a l'aigua de la badia.

La superposició d'elements que compon el Casc Antic de Palma fa que encara ara descobrim trets arquitectònics àrabs quan es reformen cases o bocins de murada romana en excavacions per aparcaments que permeten descriure l'evolució de la ciutat.⁴⁸ (SUPORT FOTOGRÀFIC 2-5)

"Es baluard de Sant Pere, un dels únics fragments que es conserven de la murada."

La construcció del bastió defensiu data del darrer quart del segle XVI. Destaca per les seves grans dimensions i la seva ubicació estratègica.

El 1952, després de més de tres-cents anys, el baluard de Sant Pere deixarà de tenir ús militar. Uns anys més tard passarà a mans privades.

Els nous propietaris projectaran construir edificis a tota la zona i, per això, el 1963 atempten contra la murada amb bombes de calç col·locades estratègicament que aconseguixen esbucar gran part de la cortina de ponent del baluard. Els ciutadans de Palma no romangueren impassibles davant aquest fet i la seva reacció accelerà la declaració del baluard com a conjunt historicoartístic, i l'Estat en projectà la reconstrucció immediata el 1965.



Després d'aquest incident els terrenys són qualificats d'ús públic i expropiats a finals de la dècada dels vuitanta.

El baluard, sense tenir un ús específic, cau en un estat de complet abandó fins que el 1997 aquests terrenys són cedits per l'Ajuntament de Palma per a la construcció d'Es Baluard Museu d'Art Modern i Contemporani de Palma, inaugurat el 30 de gener de 2004. El nou edifici s'integra en l'antic baluard renaixentista. El museu del segle XXI conviu harmònicament amb el BALUARD del segle XVI."

R.1. Història "des baluard de Sant Pere"

Font: Es baluard.Museu d'art modern contemporani de Palma. ⁴⁷

43. Ruiz Viñals, Carme. L'urbanisme a la ciutat de Palma. Palma: Editorial el far, 2000.pàg 90

44. Barceló Crespi, Maria. La casa gòtica de la Ciutat de Mallorca. Palma: Leonard Muntaner Maig, 2009. ISBN 978-84-92562-25-1 pàg 35 i Montaner, P; Oliver, Manuel. Patios de Palma Volum I. Palma: Guillermo Canals, desembre 2006. pàg 9-26

45.Porta forà. Patis mallorquins. A: Dinamització cultural. [en línia] Palma: Porta forà,2013 [Consulta: Maig,2013] Disponible a:<<http://portalfora.es/web/ca/tag/patis-mallorquins/>>

46. Xamena Fiol, Pere. La història de Mallorca. Palma: Editorial Moll,1978,pàg 361.

47.Es baluard. Història-Edifici. A: Es baluard.Museu d'art modern contemporani de Palma.[en línia] Palma: es baluard,2013 [Consulta: Maig,2013] Disponible a:< <http://www.esbaluard.org/ca/museu/edifici>>

48. Més informació a MCA travel. Centre històric de Palma. A: Guia de Mallorca.[en línia] Palma: Illes Balears.MAC travel, 2004-2013 [Consulta: Maig,2013]Disponible a:< <http://www.mca-hotels.com/guia-vacances-mallorca/8/13/16/palma-de-mallorca/centre-historic/centre-historic/>>

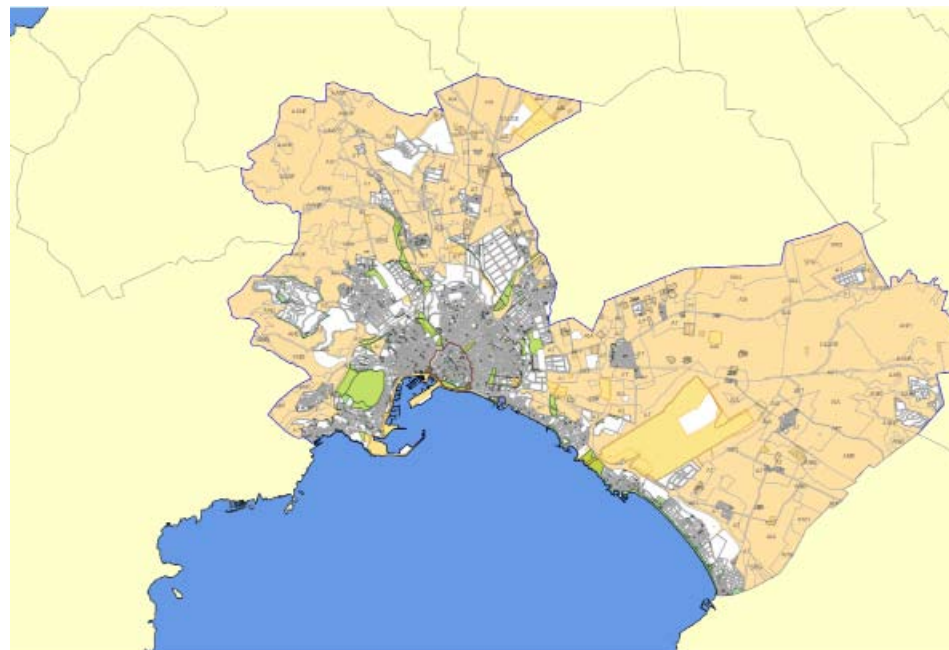
2.3.4. ELS ESPAIS VERDS A PALMA.

La cobertura de zones verdes a una ciutat és de gran importància per mantenir la bona qualitat de vida. Places, parcs, jardins o boscos urbans tenen un paper fonamental pel medi ambient i la biodiversitat d'un nucli urbà. Aquests a més de complir la funció d'espais de relax, oci i passeig, a nivell d'ordenació del territori formen part de l'estructura i simbolitzen un ambient de ciutat equilibrada.

Els espais verds són considerats per l'Organització Mundial de la Salut (OMS) com imprescindibles pels beneficis que aporten al benestar físic i emocional del ciutadà i contribueixen a frenar el deteriorament urbanístic de la ciutat, fent-la més habitable i saludable. La mateixa organització recomana, com a mínim, una superfície verda d'entre 10 i 15m² per habitant, distribuïts equitativament en relació a la densitat de població. Actualment en l'àmbit espanyol són poques les ciutats que compleixen aquests límits i en particular la ciutat de Palma n'està molt lluny.⁴⁹

El sòl urbà de Palma representa un poc més del 20% del terme municipal però ocupa quasi tota la línia de litoral. El mapa de classificació del sòl vigent utilitza el sòl urbanitzable per compactar i omplir espais lliures que es troben entre sòl urbà. L'objectiu és aconseguir que la ciutat tingui una estructura més arrodonida, sense entrades i sortides ni espais lliures intercalats.

Aquesta idea de futur es contradiu amb la idea de ciutat equilibrada que apuntàvem uns paràgrafs anteriors. El significat urbanístic i el paper social que exerceixen els espais lliures a la ciutat estan àmpliament reconeguts des dels orígens de la planificació urbana moderna. A més, actualment, la legislació del sòl concedeix als espais verds una qualificació positiva però segurament insuficient. Els elevats índexs de creixement de la població de Palma i la fal·lera constructiva determinen la necessitat de realitzar importants reserves de sòl urbà, no només per complir la llei sinó per satisfer la societat.⁵⁰



P.7. Distribució dels espais lliures urbans al Terme Municipal de Palma diferenciant el sòl rústic el sòl urbà, les infraestructures de comunicació i els espais lliures urbans d'acord amb el sistema general.*⁵

Font: Geoportal d'informació urbanística.⁵¹

49 Ayuso Alvarez, Ana María; Carvalho Cantergiani, Carolina; Cruz Leiva, José Luis de la; Delgado Jiménez, Alexandra; Landa Ortiz de Zárate, Lucía; López Hernández, Isidro; Prieto, Fernando; Zamorano Chico, Cristina. Sostenibilidad local. Una aproximación urbana y rural. Observatorio de la sostenibilidad en España. Madrid: Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino, 2010. Pàg 76.

50. González Pérez, Jesús M. Geografía urbana de Palma: la actividad turística en la forma y el desarrol-

lo de la ciudad. A: VIII Coloquio y Jornadas de campo de Geografía Urbana. Guía de campo. Departament de Ciències de la Terra. UIB. Palma: juny, 2006. pàg.189

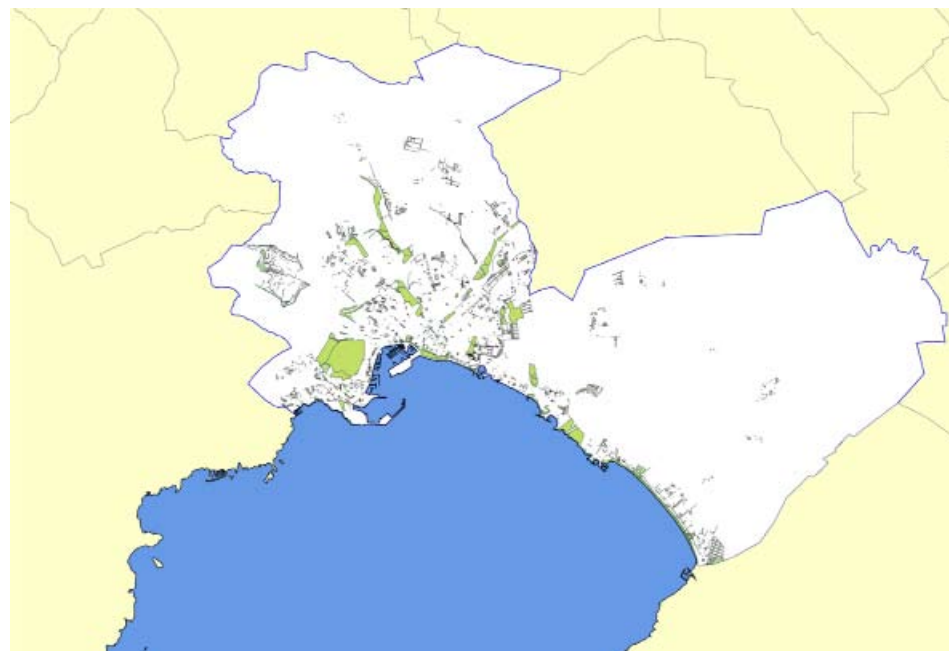
51. Ajuntament de Palma. Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma. Geoportal d'informació urbanística. A: Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma. [en línia] Palma, 2011 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < http://idepalma.iver.es/urbanismo/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=55&lang=ca >

Un fet que defineix el sistema de gestió de Palma al llarg dels anys és, per exemple, el primer projecte d'eixamplament de la ciutat on i tenien cabuda un nombre important de zones verdes (menys que a altres ciutats) emperò són poques les que finalment s'han dut a terme.⁵²

No obstant això, la debilitat en la dotació de zones verdes a Palma no és quantitativa, sinó que es tracta de la distribució d'aquestes. Parlem doncs de la concentració a un únic espai verd: El Parc de Bellver amb el 63,67% de la superfície assignada al sistema general d'espais verds del municipi.⁵³ Per altra banda, l'exemple amb una greu deficiència d'aquests tipus d'espais, es consideren els petits parcs infantils situats entre edificis i amb un arbrat escàs o similars espais per complir la funció de zona lliure. Igual succeeix als barris de polígons d'habitatges i els nous barris residencials on les instal·lacions d'aquest tipus, si existeixen, estan en pèssimes condicions de conservació.

Aquesta situació actual es pot atribuir a la reserva de sòl, comentat anteriorment, o bé a l'excés de confiança de l'administració local que atribueix la funció als espais verds privats, cada vegada més comuns. Els jardins privats que queden al centre històric són els que l'administració defineix com espais verds del districte del centre. Els espais lliures públics existents al districte tenen funcionalitats diferents: des de places (per exemple la Plaça Major o la de Sant Francesc) fins espais lliures sense un ús regular, passejos (La Rambla i el Born) etc. sovint amb arbrat escàs. **(SUPORT FOTOGRÀFIC 2)**

Això doncs, les vint zones que formen l'anomenat sistema general d'espais lliures i zones verdes de Palma sumen un total de 1.731.793 m² (dades del PGOU de 1998). Aplicat a xifres de població del cens del 2001, resulta una ràtio de 4,99 m² de zona lliure per habitant, per tant al límit de l'obligació fixada pel Reglament de Planificació Urbanística de 1978 i per les lleis del sòl.⁵⁴



P.8.Terme Municipal de Palma destriant les capes de nova alineació i els espais lliures urbans.*⁶
Font:Geoportal d'informació urbanística.⁵⁵

52.González Pérez, Jesús M. Geografía urbana de Palma: la actividad turística en la forma y el desarrollo de la ciudad. A: VIII Coloquio y Jornadas de campo de Geografía Urbana. Guía de campo. Departament de Ciències de la Terra. UIB. Palma: juny, 2006. Pàg 188-191.

53.González Pérez, Jesús M. Geografía urbana de Palma: la actividad turística en la forma y el desarrollo de la ciudad. A: VIII Coloquio y Jornadas de campo de Geografía Urbana. Guía de campo. Departament de Ciències de la Terra. UIB. Palma: juny, 2006. Pàg 190.

54. González Pérez, Jesús M. Geografía urbana de

Palma: la actividad turística en la forma y el desarrollo de la ciudad. A: VIII Coloquio y Jornadas de campo de Geografía Urbana. Guía de campo. Departament de Ciències de la Terra. UIB. Palma: juny, 2006. Pàg 190

55.Ajuntament de Palma. Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma.Geoportal d'informació urbanística.A: *Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma*. [en línia] Palma, 2011 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < http://idepalma.iver.es/urbanismo/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=55&lang=ca >

2.3.4.1. ELS ESPAIS VERDS AL CENTRE HISTÒRIC

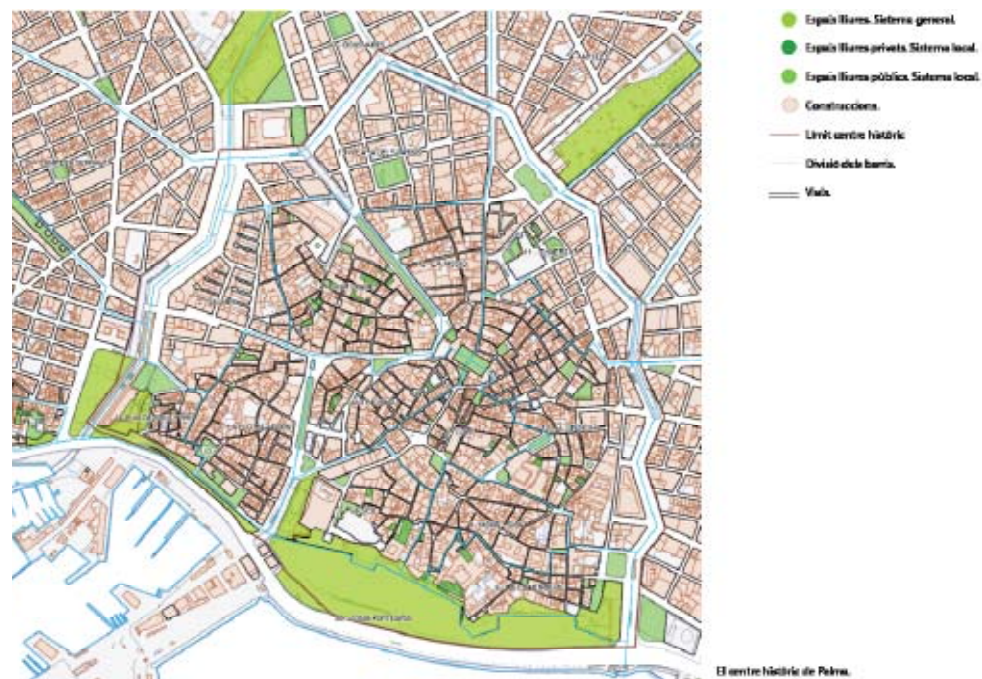
Com ja hem dit la zona d'estudi és densa amb espais verds privats i els espais lliures són places o passejos amb escàs arbrat. **(SUPORT FOTOGRÀFIC 2)** El Casc Antic ha quedat aïllat al centre del nucli urbà, cada vegada més lluny d'aquella natura que l'envoltava. Aquest fet crea la necessitat d'intervenció per restablir una sostenibilitat ambiental, considerant el creixement urbà que sembla no parar.

Dins l'actual centre històric, a l'antiga ciutat intramurs encara si pot veure la xarxa laberíntica de carrers estrets d'herència musulmana. Tot i que, com ja hem dit, els àrabs tenien dins els murs horts i espais oberts que s'anaren reduint, amb la conquesta cristiana i els consecutius augments de població, fins crear una ciutat tan densa que va fer necessari l'enderrocament de les murades al segle XX. Així doncs, durant el procés de creixement de la ciutat intramurs s'anaren ocupant els espais lliures creant la necessitat de deixar espais oberts a l'interior de les cases per orejar-les, com entrades de llum i també per obrir els carrers estrets i foscos de la ciutat. Aquests espais buits donaren forma als patis.

Les reformes dutes a terme segons necessitats i estils durant els segles XVII i principis XVIII als patis són les que han fet que ara puguem parlar dels patis mallorquins amb estètica pròpia, i encara que empedrats serveixen, encara avui, com obertura dins dels laberints estrets de la ciutat. Ells formen part dels espais lliures del districte a més de ser l'herència d'arquitectura senyorial més important d'Espanya. Són, doncs, elements peculiars que caracteritzen la ciutat. **(SUPORT FOTOGRÀFIC 6)**

2.3.4.1.1. Els Patis Mallorquins.

Els patis foren concebuts com espais per solucionar les incomoditats dels carrers, aquells carrers estrets, de traça irregular, laberíntics, sense llum, mal ventilats... que definien la ciutat. Aquests eren espais semipúblics per on no només passaven els habitants i les visites sinó que eren llocs de joc d'infants, entraven carros amb provisions per consumir o merca-



P.9.El Centre Històric de Palma distribució d'espais lliures públics i privats d'acord amb el sistema local i el sistema general.*⁷

Font:Geoportal d'informació urbanística.⁵⁶

56.Ajuntament de Palma. Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma.Geoportal d'informació urbanística.A: *Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma*.[en línia] Palma, 2011 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < http://idepalma.iver.es/urbanismo/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=55&lang=ca>

dejar i les mules que tiraven dels cotxes familiars... i només romanien tancats durant la nit.⁵⁷ A peu del mateix carrer que nega qualsevol bellesa en la descripció aèria es trobaven els patis que a diferència d'altres de la península o ciutats islàmiques no s'ocultaven al vianant, sinó que s'obrien al carrer. A falta de façanes artístiques de les cases senyorials, els patis de Palma compliren la funció estètica.⁵⁸

“Mallorca reino, a manos de conquistadores cristianos (s.XIII), nació urbana antes que rural, creció más mercantil que agraria, primero fue transplante político y muy luego hecho social de cosecha propia, como había sucedido en los distintos episodios de su historia islámica. Ello favoreció la superposición de gentes y culturas materiales, y más tarde una mixtura genuina.”⁵⁹ A la mateixa idea ens condueix la cronologia dels patis de Palma que evolucionen des d'un principi medieval que replanta els de Barcelona, agafant després elements de les ciutats toscanes presents durant el desenvolupament mercantil de la ciutat i més tard ens aboquen a la Itàlia postreneixentista.

Col·loquem doncs, el pati medieval com estadi previ de la majoria de patis de Palma. Després reben influència del pati del Renaixement que només deixarà taca a l'ornamentació i més tard del pati Barroc. Aquests estils s'han d'entendre més tardans i duradors que al continent, l'arquitectura a Mallorca, com tantes altres coses, mostrarà sempre resistència a la introducció de noves formes de fer, i després una altra major a abandonar-les.⁶⁰

“El pati barroc aconsegueix doncs un estil propi arribant a l'excel·lència, un dels motius bàsics que porten l'evolució del pati mallorquí és l'ampliació dels patis (s. XVII-XVIII) directament relacionat amb la formació d'illes”⁶¹ a més de la introducció de materials com el marès que arribà a punt per solucionar el deteriorament dels patis. És en aquest moment quan acullen l'estètica dels patis senyorials que ara coneixem, ja que amb el desplaçament de les tasques agràries i de mercaderies a la casa del camp les necessitats i funcions dels patis canviaren.



57. Montaner, P. La ciudad de los patios. A: Montaner, P; Oliver, Manuel. Patios de Palma Volum I. Palma: Guillermo Canals, desembre 2006. Pàg 10

58. Oliver, Manuel. Claves històriques del patio de Palma. A: Montaner, P; Oliver, Manuel. Patios de Palma Volum I. Palma: Guillermo Canals, desembre 2006. Pàg 17

59. Oliver, Manuel. Claves històriques del patio de Palma. A: Montaner, P; Oliver, Manuel. Patios de Palma Volum I.

Palma: Guillermo Canals, desembre 2006. Pàg 11

60. Oliver, Manuel. Claves històriques del patio de Palma. A: Montaner, P; Oliver, Manuel. Patios de Palma Volum I. Palma: Guillermo Canals, desembre 2006. Pàg 26-28

61. Barceló Crespí, Maria. La casa gòtica de la Ciutat de Mallorca. Palma: Leonard Muntaner Maig, 2009. ISBN 978-84-92562-25-1

A partir del segle XVII les característiques del pati que es creà a Palma es trasplantà parcialment a la possessió. El sentit d'aquest moviment divergeix de l'evolució comuna a la resta d'Espanya on "La zona rural precebeix a la urbana i una vegada allà s'expandeix al veïnat o l'atreu".⁶²

La versatilitat dels patis de Palma és una característica que en dificulta la descripció. Tots tenen trets en comú però tots són distints " Són casi todos transformación posibilista, con soluciones dispares de un espacio anterior"⁶³ Encara que arriben a una unitat compositiva al final de l'evolució , sempre s'hi percep la mescla d'espais, elements i funcions.⁶⁴

Emperò una característica comuna d'aquests patis és la vegetació. Marca d'austeritat, juga el paper de complement dins els patis empedrats de Palma sempre sense flor ni vegetació excessiva: fulles verdes lanceolades, cintes... També, regida per les característiques de l'espai, eren sempre espècies ombrívols, no exigents i plantades en testos. L'ornamentació amb vegetació s'atribuïa a alguna celebració i engalavernava la casa, els dies que no era festa, els testos eren les restes de l'últim esdeveniment.

Dos complements indispensables del pati són: L'hort, de dimensions relacionades amb el pati, acabà evolucionant cap a l'enjardinament decoratiu però respectant l' hortus conclusus. I l'estudi, locals polifacètics a l'entresòl que s'accedeix des del replà de l'escala.⁶⁵ **(SUPORT FOTOGRÀFIC 6)**

Les múltiples funcions que els patis oferien als propietaris fa que a Palma fos un element present als segles passats. Ara privats, els patis oberts són una de les principals peculiaritats del centre històric de Palma, per la quantitat que encara se'n conserven i la proximitat amb el vianant.



I.3. Imatges de diferents exemples dels patis descrits. Es veuen els elements que els conformen. Des de la pàgina anterior dalt a baix: Oberts als carrers. De diferents dimensions. Sovint hi ha una cisterna i l'escala.

Font: Portal forà.⁶⁶

62.Oliver,Manuel. Claves històriques del patio de Palma. A:Montaner, P; Oliver, Manuel. Patios de Palma Volum I. Palma: Guillermo Canals, desembre 2006. Pàg 25
63.Oliver,Manuel. Claves històriques del patio de Palma. A:Montaner, P; Oliver, Manuel. Patios de Palma Volum I. Palma: Guillermo Canals, desembre 2006.Pàg 24
64Oliver,Manuel. Característiques arquitectòniques dels patis de Palma A:Montaner, P; Oliver, Manuel. Patios de Palma

Volum I. Palma: Guillermo Canals, desembre 2006.

65. Més informació a Barceló Crespi, Maria. La casa gòtica de la Ciutat de Mallorca. Palma: Leonard Muntaner Maig, 2009. ISBN 978-84-92562-25-1

66.Portal forà. Patis mallorquins. A: Dinamització cultural. [en línia] Palma: Portal forà,2013 [Consulta: Maig,2013] Disponible a:<<http://portalfora.es/web/ca/tag/patismallorquins/>>

3. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI

Amb la idea predeterminada de proposar un sistema de gestió del paisatge a la ciutat de Palma, s'ha analitzat el nucli urbà per definir les característiques de la zona.

L'anàlisi ens permet destacar el desenvolupament de la ciutat, ja que les característiques que els últims anys el defineixen ens porten a qualificar-lo de procés insostenible. L'estudi es centre en la gestió del paisatge del nucli de Palma que ha quedat aïllat, entenent gestió com un procés de mig o llarg termini en el qual s'articulen un conjunt d'estratègies amb l'objectiu de valoritzar, incrementar el patrimoni, millorar la qualitat de vida... en el marc del desenvolupament sostenible, utilitzant instruments, programes i accions dins el marc d'un projecte espacialment concebut.

El canvi d'indústria del voltant dels anys 60, amb la introducció del turisme com a sector principal de l'economia illenca deixant en segon terme el sector agrícola, accelerà el canvi de paisatge de tota l'illa però especialment de Palma. La centralitat de la ciutat ha influït també al ràpid creixement, ja que provoca el moviment de la població cap des dels pobles cap a la ciutat. Actualment a Palma s'hi concentra actualment el 46% de la població de l'illa.(PLÀNOL 3)

Amb el creixement, la ciutat va engolir diferents llogarets i urbanitzacions planificades per usos distints de l'urbà, ja sigui segones residències, polígons... i s'ocupà el paratge de camps que envoltava la ciutat i definia el paisatge. Tot plegat romp l'harmonia, l'equilibri i la sostenibilitat de la ciutat. La presa de consciència d'aquest fet crea la necessitat de gestió, de restauració de l'equilibri i d'encaminar la ciutat cap a un desenvolupament sostenible.

El paisatge "natural" que envoltava la ciutat és doncs una peculiaritat de la ciutat, però també ho és el paisatge urbà. El centre històric de Palma conté gran riquesa que ha quedat aïllada al nucli de la ciutat, allunyada d'espais verds i oblidada durant el desenvolupament de la ciutat. Per

això, a aquest estudi el qualifiquem com element diferenciador de Palma.

La densitat al centre històric és una de les característiques essencials. La conservació de la trama àrab converteix la fisonomia de la ciutat en un element diferenciador. Dins aquesta trama trobem els elements que foren dissenyats per cohesionar l'ambient, els patis mallorquins, com element estructural que donen permanència i particularitat al paisatge del districte.(PLÀNOL 7 i 9)

Les característiques del centre històric en porten a intervenir als terrats de les cases, ja que són un dels únics espais oberts i normalment estan en desús. Aquests funcionaran com element per mantenir l'equilibri de la zona establint una similitud amb els patis abans descrits. Pel que fa a la forma i estètica, els terrats abocaran aquell espai perdut o desitjat, horts i prats, convertint-se en elements "naturals" al mig d'una ciutat i recordaran l'antic paisatge que envoltava la ciutat com a marca d'identitat de les persones.(PLÀNOL 8)

Els habitants són els que finalment interaccionen amb la intervenció, per això la proposta considera l'agent social i busca adequar la intervenció als seus usuaris.

4. COBERTES ENJARDINADES

4.1. INTRODUCCIÓ

Els problemes ambientals causats pel creixement urbà i el dia a dia de les persones està cada vegada més a la boca de la societat. El replan-tejament de les tecnologies fan que el sector de l'ecologia entri al nucli urbà proposant noves formes de fer; aquestes maneres comencen trac-tant l'espai urbà actual i aprofitant el que moltes vegades s'ha anomenat "espais d'oportunitat" entenent-los com: els terrats, les parets mitgeres o els espais entre edificis, augmentant la presència de verd allà on ja ha estat ocupat, i generant noves formes de verd urbà, properes i producti-ves, com els horts urbans.⁶⁷

Les ciutats s'han convertit en les principals contribuïdores de l'alt con-sum energètic i són emissores de gasos d'efecte hivernacle. La gestió d'aquests problemes entra dins el disseny de les ciutats, per convertir-les en un lloc més sostenible i interferir així en qüestions relatives al canvi climàtic mundial a escala local.⁶⁸

La trama d'edificis que ocupen la superfície de les ciutats ens donen una imatge aèria grisa: asfalt de carrers que entrecreuen edificis. Aquests canvien flux d'energia i matèria amb l'ecosistema urbà, sovint causant problemes ambientals. Les cobertes dels edificis poden arribar a repre-sentar un 32% de la superfície horitzontal de les zones urbanitzades i són determinants del flux d'energia i de les relacions hídriques dels edi-ficis.⁶⁹ Llavors, la intervenció modifica l'ús de les cobertes dels edificis adquirint una visió holística que aplega coneixements de paisatgismes, ecologia, urbanisme i agricultura. Amb l'aprofitament d'aquests espais aconseguim millores a nivell de la construcció en singular i de la zona en plural si s'estableix una xarxa de cobertes verdes.



I.4. Imatges dels "espais d'oportunitat" de les zones urbanes. A dalt, un terrat verd extensiu. A sota un fotomontage amb l'ocupació de parets mitgeres i horts als espais entre edificis.

Font: Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services⁷⁰ i Pla del Verd i de la Biodiversitat de Barcelona.⁷¹

67. Comissió d'Hàbitat Urbà. Pla del Verd i de la Bio-diversitat de Barcelona. Barcelona: Medi Ambient i Serveis Urbans-Hàbitat Urbà. Ajuntament de Barce-lona, Abril 2013. pàg. 23-26

68. Peng, Lillian L.H.; Jim, C.Y., Green-Roof Effects on Neighborhood Microclimate and Human Thermal Sensation. A: Energies 2013, 6, 598.

69. Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Ni-gel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosys-tems: Ecological Structures, Functions, and Services. [en línia] Architectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < <http://digitalcommons.ryerson.ca/arch/1> >

<http://digitalcommons.ryerson.ca/arch/1> > pag 3.

70. Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaf-fin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecologi-cal Structures, Functions, and Services. [en línia] Ar-chitectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < <http://digitalcommons.ryerson.ca/arch/1> > Fotografia de Brad Rowe.

71. Comissió d'Hàbitat Urbà. Pla del Verd i de la Bio-diversitat de Barcelona. Barcelona: Medi Ambient i Serveis Urbans-Hàbitat Urbà. Ajuntament de Barce-lona, Abril 2013. pàg. 23

4.2.ELS BENEFICIS I EMPERONS

Els terrats verds poden ser una estratègia de disseny per millorar el microclima i la conservació d'energia de les ciutats. S'han estudiat les millores que suposa la implantació a escala particular però també la influència de xarxes àmplies, escala de ciutat o barri, concretament "*Green-Roof Effects on Neighborhood Microclimate and Human Thermal Sensation*", publicat a la revista "*Energies*" el gener del 2013, fa referència a les millores que suposaria la implantació de cobertes verdes a la ciutat de Hong Kong, extremadament compacte i amb escassos espais verds. Conscients que el clima tropical i la grandària de la ciutat és totalment diferent de les condicions que presenta la ciutat de Palma, podem establir certes similituds que ajuden a aproximar els beneficis de la implantació dels terrats verds a la zona d'anàlisi, més enllà dels beneficis generals com: compensar el dèficit d'espai verd, millorar el clima urbà i la qualitat de vida...

La col·locació de vegetació i substrats al cap de munt de les construccions pot reduir diversos efectes negatius que provoquen els edificis als ecosistemes locals i reduir el consum d'energia d'aquests. S'ha demostrat que els terrats verds serveixen també per augmentar l'aïllament acústic, la resistència al foc i la longevitat de la membrana de la coberta. També poden reduir l'energia necessària pel manteniment del clima interior, ja que la vegetació i els medis de cultiu intercepten i dispersen la radiació. Aquestes infraestructures mitigen l'escorrentia de l'aigua de la pluja, ja que es recull i es reté la precipitació a les cobertes reduint el flux d'aigua de les infraestructures urbanes. Entre els beneficis també es poden considerar: l'augment d'espai verd, de biodiversitat, la millora de la qualitat de l'aire i la reducció de l'efecte de l'illa de calor urbana.

Cada vegada més s'han donat a conèixer aquest tipus de tecnologia i ha crescut la consciència de la necessitat d'estructures similars arreu del món. Tot i que la implantació creix amb els anys un dels motius que ho retura és que la construcció d'aquest tipus de cobertes són inicialment més cares que els terrats convencionals, emperò, a llarg termini, poden

ser més econòmics si es considera la vida de la coberta, l'energia estalviada i la longevitat de les membranes del terrat.⁷²

Nombrosos estudis demostren els beneficis d'aquestes instal·lacions, per exemple a l'article citat anteriorment, "*Green-Roof Effects on Neighborhood Microclimate and Human Thermal Sensation*", es demostra que la intensitat de refrigeració d'una ubicació depèn principalment del nombre de sostres verds i la distància entre ells. En general, les zones més fresques de la ciutat es troben allà on hi ha sostres verds col·locats a espais reduïts entre illes denses, pel contrari els que s'ubiquen a espais oberts, amplis entre els edificis sovint tenen refredament moderat. A mesura que ens allunyem dels terrats verds, el refredament disminueix i arriba al mínim en els llocs més amplis dins de l'illa d'edificis.⁷³

La direcció del vent influeix en la distribució horitzontal dels efectes de refredament. Les zones situades a la direcció del vent tenen un millor refredament a causa del flux d'aire fred que els orientats a contra el vent.

La refrigeració també es manifesta a nivell dels vianants, ja que l'aire fred generat pels sostres verds es mou cap avall millorant el microclima a la cota baixa.⁷⁴ Els resultats indiquen que la intensitat màxima de refredament està negativament relacionada amb l'altura de l'edifici, el vessament cap avall o vertical de l'advecció d'aire fred generat pels sostres verds poden ser dispersats en el seu descens si la diferència d'altura entre el sostre i el carrer és massa alt.⁷⁵

72 Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. [en línia] Architectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < <http://digital-commons.ryerson.ca/arch/1> > pag 3.

73. Peng, Lilliana L.H.; Jim, C.Y., Green-Roof Effects on Neighborhood Microclimate and Human Thermal Sensation. A: *Energies* 2013, 6. pàg 605-606

74. Peng, Lilliana L.H.; Jim, C.Y., Green-Roof Effects on Neighborhood Microclimate and Human Thermal Sensation. A: *Energies* 2013, 6. pàg 608.

75. Peng, Lilliana L.H.; Jim, C.Y., Green-Roof Effects on Neighborhood Microclimate and Human Thermal Sensation. A: *Energies* 2013, 6. pàg. 611-612.

Així doncs les repercussions de la implantació d'aquesta tecnologia varia d'acord amb molts factors relacionats amb l'entorn. Igualment els beneficis de les cobertes verdes investigats fins al dia d'avui es divideixen en tres categories principals: Gestió d'aigües pluvials, conservació de l'energia i provisió d'hàbitats urbans. Aquests no serien possibles sense els tres principals components del sistema de construcció dels terrats verds: vegetació, medi de cultiu i les membranes.

- Gestió d'aigües pluvials. Les zones urbanes estan dominades per superfícies dures no poroses que contribueixen a l'escorrentia en dies de pluja que provoca la necessitat d'infraestructures adequades. A més d'accentuar les inundacions, erosions i sedimentació, l'escorrentia urbana és alta en contaminants com pesticides i residus de petroli que danyen els hàbitats naturals i contamineixen les fonts d'aigua potable. Tant és així que la pluja dins la ciutat es converteix en aigua que haurà de ser regenerada pel seu possible ús. Només amb l'evapotranspiració de les plantes deixem que l'aigua segueixi el seu cicle natural.

Les tècniques de maneig d'aigües pluvials convencionals, embassaments, llacunes, filtres d'arena... degut a la superfície que necessiten, són difícils d'aplicar als nuclis urbans. Els terrats verds funcionen com a instal·lacions per a la gestió de l'aigua pluvial urbana, ja que la retenció de la precipitació d'aquesta tecnologia verda és de 66% a 69% a terrats amb més de 10 cm de substrat.

Encara que els terrats poden reduir l'escorrentia, no resolen el problema de la reducció de recàrrega de les aigües subterrànies en les zones urbanes amb molta precipitació.⁷⁶

- Millora de la longevitat de la membrana de coberta. Les membranes d'impermeabilització en els terrats convencionals (obscur) es deterioren ràpidament amb la llum ultra violeta(UV). Aquest deteriorament fa que siguin més fàcilment danyades per l'expansió i contracció que causen les temperatures a la coberta. Amb la protecció que suposen els terrats verds s'amplia la vida útil de la membrana d'impermeabilització

i millora la conservació de la construcció, podent ampliar la vida útil més de 20 anys.⁷⁷

- Refrigeració a l'estiu. Durant els mesos més càlids, els terrats verds redueixen la quantitat de calor transferida a través del terrat i per tant es redueix la demanda d'energia de l'edifici al sistema de refrigeració. Per exemple, la transferència de calor a través d'un terrat verd a Singapur durant un dia típic era menys d'un 10% de la d'un terrat convencional.

Un dels factors que influencien que els terrats verds tinguin un major efecte sobre el consum d'energia dels edificis és relatiu a les relacions altura del terrat-àrea de la paret.

Així doncs, a l'estiu els terrats verds redueixen el flux de calor mitjançant l'evapotranspiració, l'ombrejat, l'augment de massa i l'aïllament tèrmic, que es retornarà en èpoques fredes. Evidentment els terrats verds no són l'única tecnologia capaç de proporcionar refrigeració a l'estiu i combinat amb altres tecnologies pot donar millors resultats.⁷⁸

- Illa de calor urbana. Als nuclis urbans la vegetació tendeix a ser substituïda per superfícies obscures i impermeables (carreteres d'asfalt, edificis...). Aquestes condicions contribueixen a formar una illa de calor, regions urbanes que són significativament més calentes que les que les

76. Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. [en línia] Architectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < <http://digitalcommons.nyerson.ca/arch/1> > pag 7.

77. Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad;

Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. [en línia] Architectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < <http://digitalcommons.nyerson.ca/arch/1> > pag 8.

78. Idem 77

rodegen (suburbana, àrees rurals) especialment al vespre. Aquest efecte es pot reduir mitjançant l'augment de superfície verda, per tant els terrats verds ajuden a combatre aquest l'illa de calor urbana.⁷⁹

- Valors de l'hàbitat urbà. És evident que la xarxa de terrats verds garanteixen condicions per a la fauna i la flora de la ciutat i contribueixen a la conservació d'hàbitats locals. Posant l'ull el futur, les repercussions dels terrats verds a l'hàbitat urbà han estimulat el debat sobre el disseny d'estratègies per maximitzar la biodiversitat.

Els terrats verds també proporcionen beneficis estètics i psicològics per a les persones en zones urbanes. Encara que els terrats verds sigui només accessibles visualment provoquen relaxació i restauració, i poden millorar la salut humana. Altres terrats verds són accessibles i inclouen l'agricultura urbana: la producció d'aliments pot proporcionar beneficis econòmics i educatius als habitants de les ciutats.

Aquest tipus de terrats també redueixen la contaminació acústica mitjançant l'absorció de les ones sonores de fora dels edificis prevenint la transmissió cap a l'interior.⁸⁰

Com ja hem dit el resultat de la implantació dels terrats verds depèn de molts factors com ara l'orientació, l'altura, l'entorn... i requereix d'una bona planificació i gestió per obtenir els màxims beneficis. És cert que aquest tipus d'instal·lacions van envoltades d'un alt cost econòmic i que sovint també necessiten un alt manteniment, però no s'han d'oblidar els beneficis que donen a llarg termini a nivell particular i global.⁸¹

Si entrem a l'anàlisi de cost-benefici hem de tenir en compte que ens trobem davant beneficis que són difícils de quantificar, com ara el contacte visual, s'ha demostrat la capacitat de la vegetació per a la millora de la salut, reduir el temps postoperatori, augmentar la satisfacció dels empleats i reduir l'estrès. El valor comercial dels terrats verds també és rarament considerat, però el valor de poder atribuir "terrat verd" és potencialment enorme a l'empresa privada, universitat i ciutats per atreure

clients, estudiants, professors i turistes. Per tant els beneficis derivats de la millora en la forma de vida, de l'augment dels espais verds i l'"habitabilitat" de les ciutats, són factors que s'han de considerar al moment d'avaluar les noves tecnologies més enllà de l'eficiència i la rendibilitat.⁸²

Els terrats verds representen una classe de tecnologia que es pot considerar bioenginyeria: l'ecosistema creat per la interacció dels components del terrat verd imita propietats claus del sistema sòl-vegetació que són absents a un terrat convencional. Aquests igual que altres ecosistemes construïts imiten els ecosistemes naturals per proporcionar els serveis dels ecosistemes. En particular, els terrats verds extensius tenen un potencial per l'establiment d'hàbitats de sòl superficial i la biodiversitat que els acompanya, ja que als ecosistemes temperats, alguns índexs de diversitats d'espècies més alts i endemismes vegetals es troben en hàbitats relativament improductius com paviments de roca, pistes pedregoses i penya-segats.⁸³

Tot i així, noves línies d'investigació apunten la qualitat de l'aigua com a inconvenient. Anteriorment hem descrit com a característica beneficiosa el paper dels terrats verds en la retenció de les aigües pluvials, però s'ha demostrat que l'escorrentia dels terrats verds contenen major nivell de

79 Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. [en línia] Architectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < <http://digital-commons.ryerson.ca/arch/1> > pag 9

80. Idem 79

81. Idem 79

82 Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. [en línia] Architectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < <http://digital-commons.ryerson.ca/arch/1> > pag 9-10

83. Idem 82

nitrogen i fòsfor degut a la lixiviació del substrat. La matèria orgànica, nutrients i contaminants del medi o de la membrana poden fer de l'aigua descarregada una nova font de contaminació d'aigües superficials. Tot i que, la investigació sobre substrats més inerts i en sistemes de reutilització d'aigües grises, poden conduir a la mitigació d'aquests efectes.⁸⁴



I.5. Fotomontage de l'implantació d'una via verda a Nova York. Carrot City.
Font: Green Roofs for Healthy Cities⁸⁵

84. Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. [en línia] Architectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a:

< <http://digitalcommons.ryerson.ca/arch/1> > pàg 10-11

85. Tracy Jackson, Jennifer Foden Wilson, Rebecca Black. Green Roofs for Healthy Cities [en línia] Green Roofs for Healthy Cities. Toronto [Consulta: 15 juny 2013] Disponible a: <<http://www.greenroofs.org/index.php/about/aboutus>>

4.3. ELS TIPUS

El plantejament d'intervenció en el paisatge urbà incorporant verd en aquells petits espais que la trama urbana deixa lliures, els "espais d'opunitat", dona lloc a diferents tipus d'intervenció.

A aquest estudi ens centrarem en els terrats com a zona d'actuació i són les característiques constructives de les cobertes, l'accés, l'ús i l'entorn condicionen el sistema d'enjardinament.

Sovint s'entén per terrat verd la implantació directa del sistema substrat-vegetació sobre la coberta de l'edifici (amb les membranes protectores corresponents). Segons l'ús, la funció, el manteniment, el gruix de substrat i per tant la vegetació a implantar es classifiquen en dos (o tres segons l'autor) tipus de cobertes verdes:

- Extensives. Tenen un ús limitat, requereixen mínima atenció però ofereixen cobertura vegetal permanent. Amb substrats superficials i vegetació de tipus natural amb plantes que es regeneren i que es mantenen pràcticament soles. Les cobertes extensives són més funcionals que no pas estètiques.
- Intensives. Permeten l'ús actiu de l'espai, pot ser el mateix dels jardins convencionals. Requereixen un manteniment important, ja que la capa de substrat és major i per tant el marc de varietats vegetals a implantar és més ampli. Adopten un caràcter estètic més que purament funcional.

Alguns autors distingeixen un tercer tipus, cobertes verdes semi-intensives, varien de les anteriors pel gruix de substrat.

D'acord amb diferents estudis la tipologia de coberta implantada defineixen els beneficis aconseguits. Per exemple la repercussió en la qualitat de l'aire a les zones urbanes en sistemes extensius, com que la biomassa és baixa, tenen poc potencial per compensar les emissions de carboni



I.6. Imatges d'exemples dels diferents tipus de terrats. A dalt, una coberta extensiva amb varietats de sedum. A baix, una coberta extensiva ocupada amb diferents cultius hortícoles.

Font: Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services⁸⁶ i Designing for Urban Agriculture.⁸⁷

86. Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. [en línia] Architectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a: <<http://digitalcommons.ryerson.ca/arch/1>> Fotografia de Brad Rowe.

87. Farah, Leila; Gorgolewski, Marl; Komisar, June; Mees, Carolin; Nasr, Joe; Potovszky, Nicholas; Straka, Vera. Carrot City Designing for Urban Agriculture. [en línia]. Montreal: Carrot City 2009-2012. [Consulta: setembre 2013] Disponible a: <<http://www.ryerson.ca/carrotcity/city.html>>

de les ciutats. En canvi els horts intensius al terrat que tenen vegetació llenyosa podrien contribuir de manera significativa com a embornal de carboni urbà.⁸⁸

A més també variar la sobrecarrega a la coberta, en general aquests sistemes suposen una sobrecàrrega contínua considerable a l'edifici (30-350 kg/m² segons el sistema), per tant, per tal de garantir la seguretat i viabilitat de la intervenció, s'ha d'avaluar el poder de càrrega dels edificis, ja que les cobertes de la majoria d'edificis existents no han estat projectades per l'enjardinament.

Això ens porta a buscar alternatives als sistemes descrits anteriorment, adaptant-nos així a les característiques de les construccions a intervenir sota les premisses de seguretat i viabilitat, per arribar els màxims beneficis ambientals, la màxima cobertura verda i la màxima superfície cultivable.

La consideració estructural ens porta a plantejar la idea de reforçar l'estructura de les construccions existents emperò encariria l'actuació. Així doncs, les alternatives parteixen de l'anàlisi de les construccions adaptant la intervenció a les característiques, ja sigui amb càrregues puntuals, carregant sobre les parets de contenció... desestimant l'opció de càrrega contínua directament sobre la coberta.

Per desenvolupar l'actuació es treballa amb la referència de diferents projectes on la planificació de les cobertes es fa mitjançant jardineres, contenidors... la informació de l'enjardinament directe sobre coberta i les característiques del centre històric de Palma.

88. Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. [en línia] Architectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < <http://digital-commons.ryerson.ca/arch/1> > pàg. 8

4.4. EL MEDI DE CULTIU.

Un dels components imprescindibles al projecte d'enjardinament de les cobertes és el medi de cultiu on se sustenta la vegetació. La tendència és imaginar substrat com a medi de cultiu però existeixen altres sistemes com, per exemple, els sistemes de cultiu hidropònics, on les arrels es desenvolupen en una solució nutritiva a partir d'elements solubles directament disponible per a la planta. Els fertilitzants usats són generalment sintètics, ja que les versions orgàniques són d'alt cost econòmic en comparació.

Aquest tipus d'agricultura barreja tècniques per tal de garantir un rendiment amb una qualitat òptima que varien d'acord a les necessitats dels cultius i el medi ambient.

Té un gran potencial, ja que és lleuger i economitza l'aigua. No obstant això, es requereix electricitat, parts especialitzades i coneixements especials. Generalment es fa en un ambient controlat (Cultiu d'habitació, casa verda, estructura d'ombra) per tant es necessari la tasca de control.

Per tal d'adequar l'actuació a les característiques, garantir el funcionament i la continuïtat desestimem el cultiu hidropònic degut a les limitacions que provoquen l'alt manteniment i els coneixements tècnics. A més requereix fertilitzants, normalment sintètics o que pel contrari enriqueixien el projecte, llavors l'enfoc de sostenibilitat ambiental de l'estudi ens porta a utilitzar el medi de cultiu convencional gestionat de manera ecològica per garantir una qualitat de producte i equilibri del sistema.

Un factor important a considerar amb la col·locació de substrat és el pes. Amb l'aplicació de substrat la coberta sofreix una sobrecàrrega que pot oscil·lar entre 50 i 300 kg/m², d'acord amb el gruix de la capa de substrat.⁸⁹

El gruix de la capa d'aquesta capa condiciona també els resultats. Els terrats amb profunditats de substrat superficial (entre 2 i 5 cm) tenen

taxes de dessecació més altes i estan més subjectes a les fluctuacions de temperatura, però varietats de *Sedum-musgo* simples hi funcionen. En canvi, amb una profunditat d'entre 7 i 15 cm poden suportar mescles més diverses d'herbes geòfits, alpines, herbàcies perennes tolerants a la sequera... però també potencia l'aparició de males herbes.⁹⁰

A més a més, encara que la vegetació és un component important dels terrats verds, el substrat és l'únic component del sistema que pot reduir considerablement l'escorrentia, aproximadament el 50% de l'escorrentia d'un terrat de grava convencional. L'addició de la vegetació proporcionar reduccions insignificants, encara que la disponibilitat d'aigua i la temporada afecta a la capacitat de retenció d'aigua del substrat, quan aquesta es troba fàcilment disponible, les taxes d'evapotranspiració són molt majors als terrats en vegetació que en terrats només en medi de cultiu, especialment a l'estiu.⁹¹

El pes del substrat està relacionat amb la seva composició, els que es col·loquen als terrats verds tendeixen a ser de base mineral, amb petites quantitats de matèria orgànica (aproximadament el 10% del pes). El component mineral pot provenir de varies fonts i tenir pesos diferents,

89. Carballo, Gabinot. Horticultura tridimensional: cobertes, murs i altres estructures vegetades. A: Centre de Formació Laberint. Barcelona: Octubre 2013

90. Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. [en línia] Architectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible

a: < <http://digitalcommons.nyerson.ca/arch/1> > pag 9

91. Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. [en línia] Architectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < <http://digitalcommons.nyerson.ca/arch/1> > pag 9

tot i que els grànuls d'argila expandida i maons triturats són els materials comuns, però cada vegada més s'utilitza granulometria lleugera derivada de materials de rebuig com a font de substrats sostenibles per als terrats verds.⁹²

En aquells substrats on es cultivin espècies consumibles s'ha de vigilar la composició del substrat, per tal que no contingui metalls pesants, siguin després presents als teixits dels vegetals i alterin la qualitat del producte.

Per tant, a través de la composició del substrat hem d'obtenir una mescla poc pesant, no tòxic i equilibrat que permeti el desenvolupament de les espècies implantades.

92 Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. [en línia] Architectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < <http://digital-commons.ryerson.ca/arch/1> > pàg. 6

4.5. LA VEGETACIÓ.

Com ja hem vist, al moment d'escollir la vegetació s'han de considerar nombrosos factors. És aquí quan s'ha de planificar la distribució i l'elecció de les espècies adequades que condicionaran els beneficis resultants.

Les condicions climàtiques dels terrats i l'estrès de creixement a què està condicionada la vegetació a les cobertes, humitat i sequera severa o extrema (generalment per temperatures elevades), altes intensitats lumíniques i forts vents augmenten el risc de dessecació i danys físics tant a la vegetació com al substrat i són un repte per la supervivència de les plantes.

Les adaptacions de les plantes permetran la supervivència a les condicions dures dels terrats i han de ser les adequades per aquests tipus d'aplicacions. Per exemple les plantes que tenen característiques tolerants a l'estrès, que comporta un creixement baix, compacta, de fulla perenne o dures, tolerància a la sequera o amb formacions fisiològiques com fulles suculentes, capacitat d'emmagatzematge d'aigua o CAM. Principalment si els terrats verds són extensius seran dinàmics i amb el temps és probable el canvi de vegetació original i la composició.

Des de la dècada del 1980, nombrosos investigadors han experimentat amb diverses herbàcies i tàxons llenyosos en diferents condicions de terrats. La composició i el caràcter de la vegetació del terrat verd dependrà doncs de molts factors: Potencialment la profunditat del substrat dicta la diversitat de la vegetació i la varietat d'espècies possibles i les condicions climàtiques, especialment les pluges i les temperatures extremes, poden restringir l'ús de certes espècies o condicionar el reg.

Les espècies pròpies del lloc es consideren generalment idònies per la seva adaptació al clima local. Polítiques de biodiversitat i conservació de la naturalesa han d'afavorir l'establiment d'aquestes comunitats localment distintives i representatives. Desafortunadament, apareixen moltes plantes autòctones que no s'adeqüen al sistema de terrat verd, per

les dures condicions ambientals dels terrats i a la poca profunditat de substrat, sobretot als terrats extensius.⁹³

En teoria, quasi qualsevol taxó podria ser utilitzat als terrats verds, sempre i quan aquest s'adapti a la regió climàtica, es cultivi a una profunditat de substrat adequada i es proporcioni un reg adequat. La tensió del vent resultant de l'altura i la forma de l'edifici també pot afectar a la selecció de plantes. La visibilitat i l'accessibilitat són altres criteris de selecció.

Actualment el gènere *Sedum* és el més utilitzat als terrats verds però s'investiga sobre moltes altres possibilitats, ja que la vegetació dels terrats verds que inclouen diferents tipus funcionals tenen una major influència sobre les propietats tèrmiques que els terrats de monocultiu. Amb tot això, la selecció de plantes també es pot dirigir cap al potencial del subministrament de béns i serveis, tals com herbes culinàries, verdures i altres cultius aprofitables.⁹⁴

Així doncs, al moment de l'elecció de plantes, dins el marc de plantes adaptades al clima, considerarem factors derivats de la ubicació concreta del terrat, ja sigui orientació, intensitat lumínica, profunditat de substrat admissible per la capacitat de càrrega de la construcció, possibilitat de reg...

93. Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. [en línia] Architectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a: <<http://digitalcommons.ryerson.ca/arch/1>> pàg. 5-7

94. Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. [en línia] Architectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a: <<http://digitalcommons.ryerson.ca/arch/1>> pàg. 10

4.6. CASOS REALS

Actualment hi ha projectes de terrats verds arreu del món dissenyats per hotels d'alt perfil internacional, centres comercials, museus i cases privades.

Al museu de l' Historial de la Vendée, a França, els 8000m² de coberta de l'edifici es compon d'una barreja que dóna l'aparença de prat que reforça la integració de l'edifici en el paisatge mitjançant la imitació de les zones naturals properes, ja que es troba en una àrea natural protegida.⁹⁵

Igualment al 2008 es va inaugurar l'Acadèmia de Ciències de Califòrnia (California Academy of Sciences) al Golden Gate Park de San Francisco com a un model de tecnologia respectuosa amb el medi ambient. Entre els panells solars i altres tecnologies sostenibles presenta una hectàrea de coberta verda composta de vegetació nativa amb la idea de protegir les espècies en perill d'extinció.⁹⁶

Sense anar tan lluny, a Madrid la ciutat financera del Banco Santander 100.000m² de terrat verd intensiu i extensiu cobreixen els sostres dels edificis.⁹⁷

Però la presència d'aquestes instal·lacions no es troba només sobre elements de nova construcció. Ufafabrik Berlín suposa la recuperació de les instal·lacions de muntatge UFA-film, situades al sud de Berlín, amb un "centre cultural internacional" amb la premissa d'enllaçar diferents àmbits socials, un projecte dut des de la societat. Els últims anys l'àrea de l'ecologia ha treballat en projectes ambientals com l'enjardinament 4000 m² de sostres amb gramínies, herbes i arbustos autòctons, que a la vegada proporcionen beneficis ambientals i serveixen de centre d'estudi. Així han aconseguit que la ufaFabrik es mantingui com un oasi verd de la gran ciutat.⁹⁸

I a Nord Amèrica ja hi ha una indústria muntada al darrere dels terrats verds. Green Roofs for Healthy Cities és una associació que es dedica al



I.7. Imatges dels exemples de casos reals. A dalt, Historial de la Vendée a França i un terrat de Chicago. A baix l' Acadèmia de Ciències de Califòrnia i un terrat de Ufafabrik Berlín.

Font: Historial de Vendée musée de France⁹⁵, California Academy of Sciences⁹⁶ i ufaFabrik Berlin¹⁰¹

95. Historial de Vendée. Historial de Vendée musée de France[en línia] L'architecture du musée [Consulta: 15 juny 2013] Disponible a: <http://historial.vendee.fr/architecture_musee.aspx>

96. California Academy of Sciences. California Academy of Sciences. [en línia] About the building. The living roof [Consulta: 15 juny 2013] Disponible a: <http://www.calacademy.org/academy/building/the_living_roof/>

97. Ciudad Grupo Santander. Santander web corporativa. [en línia] Banco Santander. Sede corporativa. [Consulta: 15 juny 2013] Disponible a: <<http://www.santander.com/cs/Satellite?appId=santander.wc.CFWCSancomQP01&>

c=GSIInformacion&canal=CSCORP&cid=1278677205746&empr=CFWCSancomQP01&leng=es_ES&pagename=CFWCSancomQP01%2FGSIInformacion%2FCFQP01_GSIInformacionDetalleMultimedia_PT12#>

98. Rudolf Brünger, Sigrid Niemer ufaFabrik Berlin International Center for Culture and Ecology [en línia] ufaFabrik Berlin e.v. Sobre la ufaFabrik, Berlín i ecología i sostenibilidad [Consulta: 15 juny 2013] Disponible a: <<http://www.ufafabrik.de/es/nav.php>>

99. Idem 95

100. Idem 96

101. Idem 98

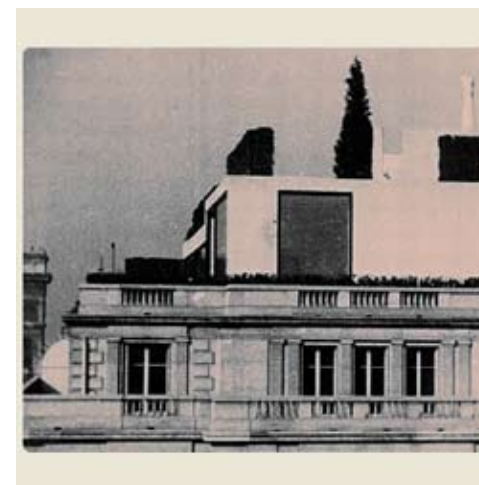
desenvolupament de la coberta vegetal i la pared verda. Les dades registrades per Green Roofs for Healthy Cities són de 870 projectes el 2011, enfront de 713 en 2010. Aquests sostres verds es divideixen en públics i privats 347 són identificat com a instal·lacions privades, 326 públiques i la resta no està especificat. En total, els projectes reportats representen 4.577.935 metres quadrats instal·lats en 2010. Aquestes dades confirmen la força que acompanya aquesta indústria verda.

Lluny de la mirada actual de l'ecologia, del medi ambient, de la sostenibilitat, de replantejament de mètodes... que han fet agafar força a tecnologies verdes com aquesta, la història del jardí ens deixa diferents exemples d'intervencions similars. Amb el Moviment Modern la possibilitat tècnica va adquirir el nou sentit (aïllant tèrmic, estància a l'aire lliure recuperació del sòl natural ocupat per l'edifici...) "Des del cel-escrivia Walter Gropius- les cobertes verdes de les ciutats del futur semblaran un enfilall interminable de jardins penjants."¹⁰²

El 1930 Le Corbusier ja va enjardinar les seves construccions, L'Ático De Beistegui s'ha considerat una obra mestra en el desenvolupament de la coberta jardí, tot i que potser de caràcter més estètic que no pas funcional. L'àtic no s'havia d'entendre com un habitatge sinó un lloc lúdic, on el jardí era un punt clau.¹⁰³

Hi ha moltes maneres diferents de jardí en els sostres, depenent de quin tipus de jardí es triï, els objectius i les possibilitats. Els exemples anteriors són de col·locació del medi de cultiu com a propagació del sostre ja sigui per finalitats d'integració paisatgística, energètiques... sempre perquè la construcció ho permet, ja sigui per ser construccions noves o reforçades.

Per contra també existeixen intervencions en els terrats en què no permeten la col·locació directe. La distribució es fa a través de contenidors de diferents materials. Per exemple, Bronxscape, Louis Nine House a Nova York.¹⁰⁴



I.8. Imatges del terrat de París, El 1930 Le Corbusier ja va ajardinar les seves construccions, L'Ático De Beistegui.
Font: ¹⁰⁵

102. Morales Folguera, José Miguel. Historia del jardín[en línia]:Exlibris 2007-2013 Album 11 galeria 127 pág 2. [Consulta: 15 juny 2013] Disponible a:<http://www.historiadelartemalaga.es/jose_miguel_morales/historia_del_jardin/?page_id=116&album=11&gallery=127&nggpage=2> ISBN 84-600-9914-B.>

103.Idem 102

104. Tracy Jackson, Jennifer Foden Wilson, Rebecca Black. Green Roofs for Healthy Cities[en línia] Green Roofs for

Healthy Cities.[Toronto] [Consulta: 15 juny 2013] Disponible a:<<http://www.greenroofs.org/index.php/about/aboutus>> 105.Morales Folguera, José Miguel. Historia del jardín[en línia]:Exlibris 2007-2013 Album 11 galeria 127. [Consulta: 15 juny 2013] Disponible a:<http://www.historiadelartemalaga.es/jose_miguel_morales/historia_del_jardin/?page_id=116&album=11&gallery=127&nggpage=2>ISBN 84-600-9914-B.>

5. PROPOSTA

5.1.METODOLOGIA

El projecte s'ha fet a partir de l'anàlisi, basat en la reducció de l'espai que ens permet obtenir una visió completa, comprendre les característiques de la zona i l'avaluació de les necessitats.

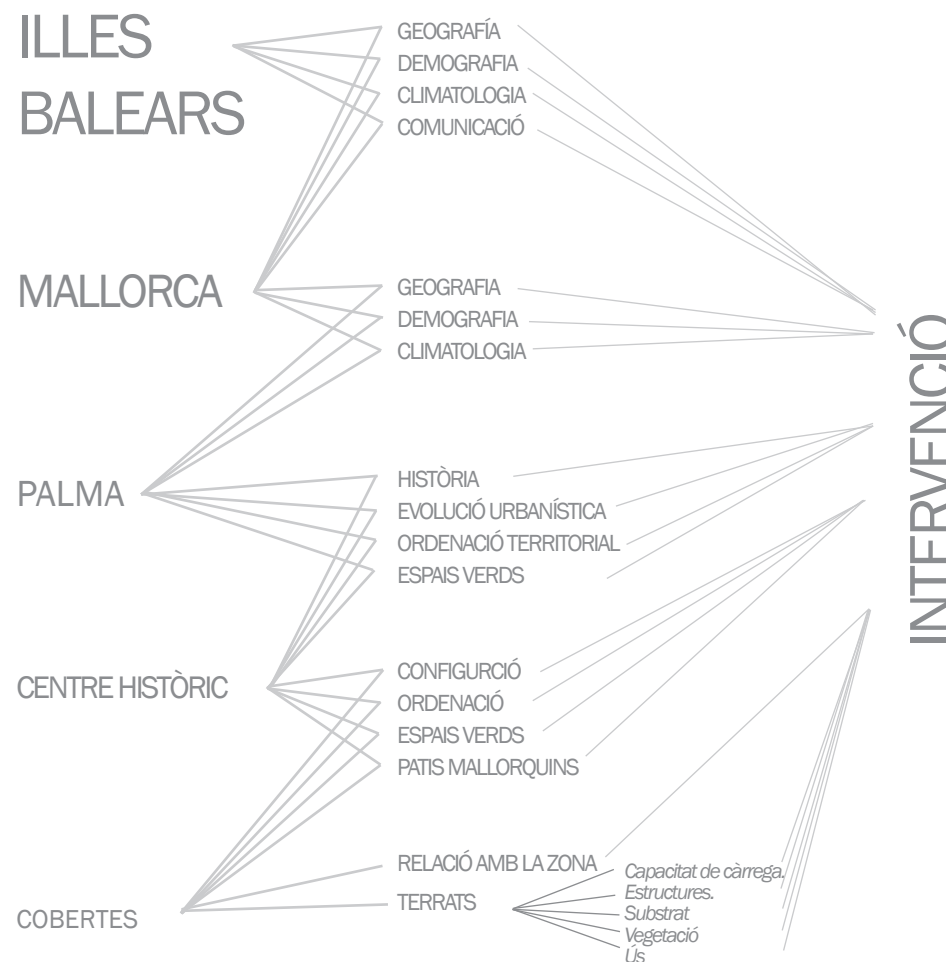
Col·locar el centre històric de Palma dins el seu entorn és la finalitat dels primers punts d'anàlisi. El punt d'inici és l'arxipèlag Balear, que ens permet comprendre la situació insular dintre l'estat Espanyol, el conjunt com a comunitat autònoma i les coordenades defineixen les característiques climàtiques.

La primera reducció: a escala de l'illa més grossa, Mallorca. On es concentren les institucions i la major part de la població de les Illes Balears. L'anàlisi compte també amb les diversitats paisatgístiques i climàtiques. En ella si troba la capital autonòmica, Palma, el següent nivell que es defineix a partir de l'origen, la història, l'evolució urbanística i les seves característiques fent rellevància a la dotació d'espais verds.

És a partir d'aquí que ens centrem en el nucli central de la ciutat, la zona més antiga a partir de la qual ha crescut l'eixample. Tant les característiques que la defineixen interiorment com les que l'envolten i la interacció amb els ciutadans fa que ens centrem en l'espai.

Finalment s'ha recollit informació sobre intervencions similar, analitzat el potencial d'aplicació a la zona, escollit els terrats aprofitables pel projecte i relacionat amb els espais lliures de la zona i sobretot amb els buits de les cases, els patis, per tal d'establir una cohesió intervenció-zona.

Així és com s'arriba a definir el procés d'intervenció que s'hauria de dur a terme a cada coberta concreta i proposant possibilitats d'actuació davant els problemes que s'han observat, per tal d'encaminar una proposta que valori aspectes econòmics, ambientals, socials i culturals.



G.1 Resum visual de la metodologia utilitzada per arribar a la proposta.
Font: Pròpia.

5.2. PER QUÈ EL CENTRE HISTÒRIC? REDUCCIÓ AL PUNT D'INTERVENCIÓ

L'aspecte formal de Palma és compon de diverses corones semicirculars i concèntriques a partir de la Badia de Palma (**PLÀNOL 4**). La primera corona, engloba el Centre Històric, és el punt de partida de l'eix ampla de ciutat des del 1900. El creixement fou la solució a les mancances de la ciutat intramurs, descrits anteriorment, sense actuar a la ciutat preexistent, fet que provoca l'abandó i l'estat marginal de les zones interiors.

Llavors, la ciutat es va estendre aïllant cada vegada més la ciutat antiga, densa, de les rodalies verdes que s'han anat ocupant sense atendre a les necessitats d'establir espais verds que cohesionin la ciutat. (**PLÀNOL 5**)

D'acord amb aquest aïllament i la manca d'infraestructures que defineix la ciutat i especialment el districte del centre, considerant el valor del conjunt, la necessitat de la conservació com element identitari de la ciutat i dels habitants i també l'evolució davant les necessitats: Sostenibilitat urbana, es presenta l'estudi per a la implantació de terrats verds a Palma.

L'estudi és una rehabilitació del paisatge antropitzat centrat en introduir superfície verda a la ciutat respectant el patrimoni i considerant els beneficis que aquest tipus d'intervenció aporten a les construccions, als habitants i al sistema local.

Per tal d'estudiar les possibilitats del centre històric, sobre el mapa del districte del centre, s'han marcat tots aquells terrats, per sobre de 4 metres del nivell del carrer, com a possibles llocs d'intervenció. Aquest ens permet definir que existeixen diferents tipus de coberta segons la zona. (**P.10**)

El resultat marca visualment la diferent trama urbana i les diferències entre cobertes. Així doncs, podem establir dues tipologies, aquelles “noves” o modernes situades al voltant de les avingudes, definida per cober-



P.10. Districte del Centre a Palma, marcats en verd els terrats per sobre de quatre metres. Ens permet veure les possibilitats d'intervenció, la distribució dels espais i les diferències que presenten segons la zona.

Font: Pròpia a partir de Geoportal d'informació urbanística.¹⁰⁶

106. Ajuntament de Palma. Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma. Geoportal d'informació urbanística. A: Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma. [en línia]

Palma, 2011 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < http://idepalma.iver.es/urbanismo/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=55&lang=ca >

tes comunitàries, amplies típiques de blocs de pisos. I les “antigues” a la zona on s’ha conservat la trama urbana àrab. En aquest últim grup podem diferenciar entre zones simbòliques ben conservades i zones marginals dins projectes de rehabilitació(**PLÀNOL 8**), però a les dues zones trobem terrats petits i particulars entre cobertes amb teulada. (**SUPORT FOTOGRÀFIC 3**)

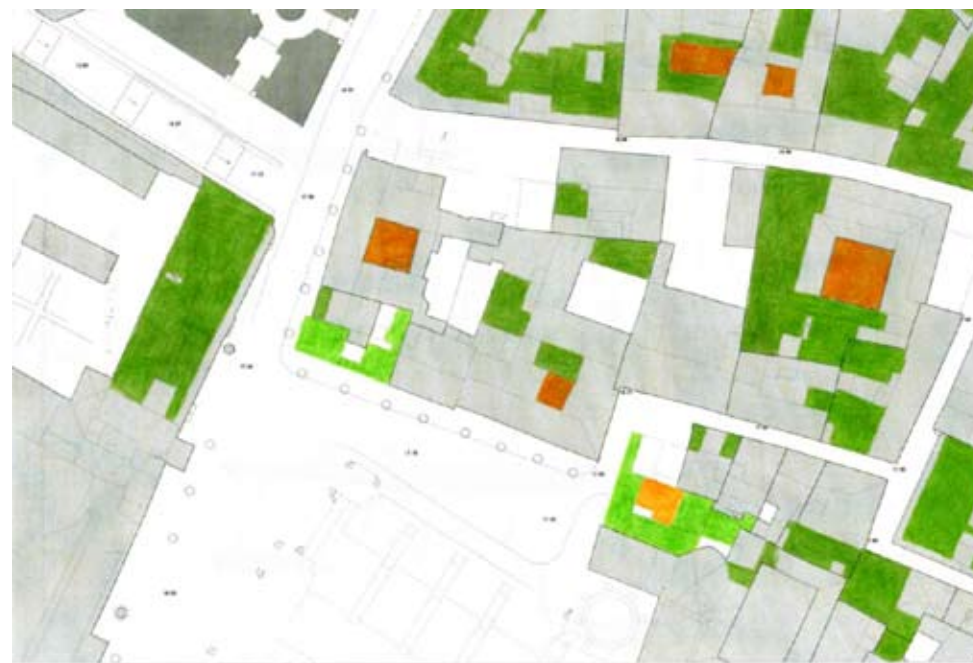
La reducció en l’anàlisi del districte buscant elements singulars i elements estructurals de la ciutat. Ens porta al centre del districte, a la zona simbòlica trobem els patis mallorquins, elements arquitectònics peculiars, privats que formen part del patrimoni de la ciutat. (**PLÀNOL 8**)

Així doncs destaquem dos elements que atribueixen singularitat a la zona i l’estructuren: la trama urbana i els patis.

Sobre el plànol anterior (**P.10**) s’han marcat els patis mallorquins dels segles XVI - XVII que es conserven. La seva distribució resalta la diferència de trames urbanes que conformen el districte. A la vegada, la distribució ens porta al barri de la Seu on hi ha la majoria de patis, ocupada per grups socials dalt poder adquisitiu que aprecien els edificis històrics i culturals d’alt valor.(**PLÀNOL 8**)

La complexitat del districte fa que li atribuïm funcions residencials, comercials i administratives. Antigament els usos del sòl eren diversos i l’evolució ha fet que actualment es formés per espais complexos on es combinen: àrees que pateixen deteriorament d’edificis històrics i marginalitat, àrees rehabilitades i ocupades per grups socials d’alt poder adquisitiu que aprecien els edificis històrics i culturals d’alt valor.

Com àrea residencial inclou diversos tipus de barriades: simbòlics i monumentals (barriada de la Catedral), de classe alta (Avinguda de Jaume III-Passeig Mallorca), altres degradats amb edificis vells (La Calatrava, Puig de Sant Pera, Sa Gerrrereria) inclosos dins projectes de rehabilitació. (**P.12**)



P.11. Representació del plànol 9 del districte del Centre a Palma^{*9}, amb els terrats per sobre de quatre metres en verd i els patis mallorquins en taronja. Ens permet veure la distribució dels elements singulars enmig de la xarxa de terrats, el plànol al complet permet distingir les diferents característiques segons la zona. ^{*9.21}

Font: Pròpia a partir Geoportal d’informació urbanística.¹⁰⁷

107.Ajuntament de Palma. Gerència d’urbanisme de l’Ajuntament de Palma.Geoportal d’informació urbanística.A: *Gerència d’urbanisme de l’Ajuntament de Palma*.[en línia] Palma, 2011 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < http://idepalma.iver.es/urbanismo/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=55&lang=ca>

A més, s'hi ubiquen edificis de les diferents administracions (Govern Balear, Consell Insular, Ajuntament) com l'ajuntament, el Parlament, algunes conselleries... I també exerceix la funció de porta cap a l'exterior a través del port i aeroport.

Així doncs és un espai utilitzat per els ciutadans de Palma, residents al centre històric o no, i sovint per els habitants de la part forana. La gestió de la complexitat fa buscar un equilibri entre les diferents funcions i que cohesioni el conjunt aportant beneficis a tots els àmbits.

L'elecció del centre històric deriva doncs de la funció d'element identitari i de ser la zona comuna de la major part dels ciutadans. La diversitat d'espais que el forma fa que s'intervingui cohesionant tot l'espai, atribuint els mateixos beneficis i ressaltant, a més de conservar, allò que fa singular el nucli històric de Palma. Doncs, la funció ambiental en què foren concebuts els patis es pot relacionar amb la dels terrats. A més que la imatge aèria amb els terrats verds només visualment ja defineix un vincle dintre la complexitat de l'espai.



P.12. Diferents zones segons les construccions. En vermell la zona “moderna”, el blau marca la zona antiga en processos de rehabilitació, el morat la zona antiga monumental, més conservada i entre elles trobem les zones de transició.
Font: Pròpia a partir Geoportal d'informació urbanística.¹⁰⁸

¹⁰⁸Ajuntament de Palma. Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma. Geoportal d'informació urbanística. A: Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma. [en línia]

Palma, 2011 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < http://idepalma.iver.es/urbanismo/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=55&lang=ca >

5.3. DESENVOLUPAMENT DE LA PROPOSTA

5.3.1. ESTADI PREVI

5.3.1.1. ANÀLISI DE L'ESTRUCTURA.

Una de les principals limitacions de l'enjardinament de les cobertes és la sobrecàrrega que provoca a l'edifici. Per tant, el primer pas per dur a terme la intervenció és avaluar la capacitat de càrrega de l'edifici mitjançant l'anàlisi de l'estructura.

Dins el districte del Centre podem diferenciar a grans trets dos grups d'edificis: els que anomenarem de “nova” construcció o “moderns” i els antics. **(SUPORT FOTOGRÀFIC 1)** La distribució d'aquests es pot detectar a simple vista amb la trama urbana i les característiques de les cobertes. **(PLÀNOL 8 I P.12)**

L'organització en dos grups ens permet simplificar l'explicació del procés a seguir per determinar la sobrecàrrega aplicable als edificis, a més d'aportar una idea prèvia de les característiques constructives d'acord amb l'època de construcció i els mètodes utilitzats en cada moment.

- “Moderns” o de “nova” construcció: Són aquells dels que disposem d'una documentació concreta ja siguin plànols, càlculs... que facilitaran l'anàlisi estructural.

Sovint aquestes construccions són blocs independents de les veïnes, fet que simplifica la determinació de l'estat actual i la capacitat de càrrega.

- Antics: Aquest conjunt ve determinat per aquells dels que no es disposa de documentació o una documentació concreta, ja que a l'època de construcció no existia una regulació d'aquests temes.

Normalment, i la història de formació de la ciutat ho demostra, l'aspecte

actual de cada construcció és fruit de la unió de diferents parts, modificacions, transformacions, solapaments d'estils, creixements verticals... fruit de l'evolució al llarg dels anys sense constància concreta del procés.

En aquest cas, l'anàlisi estructural i la determinació de l'estat actual és més complex perquè depèn d'un conjunt més ampli, no es coneixen els materials utilitzats ni el procés de formació. Per això, per a la determinació de la capacitat de càrrega haurem de recórrer a proves i assajos a partir del mostreig i la recerca d'informació.

Ambdós casos un professional amb competències haurà de portar a terme una anàlisi estructural i la diagnosi de l'estat de conservació, ja que les construccions es poden veure deteriorades per l'ús o el pas del temps, a través de documentació tècnica i un examen patològic.

Tot aquest estudi està orientat a garantir la seguretat de les persones i la construcció al moment d'intervenció i durant els anys. Les recomanacions al moment de dictaminar l'anàlisi són:

- Documentació prèvia: el projecte original, projectes de reforma, plànols de l'edifici, etc. Així com l'estudi de la zona.
- Visita in situ: Recollida de dades de l'edifici.
- Identificació de les possibles causes que originen danys.
- Anàlisi de les lesions i relació entre ells.
- Avaluació de la patologia.

Aquest procés seqüencial es pot fer mitjançant els següents instruments:

- Documental. Recollida d'informació de l'edifici als arxius municipals, col·legis professionals, biblioteques, habitants, etc.
- Cartogràfica. Realitzar una cronologia entre la primera cartografia datada i l'actual.

- Estilística. Realitzar comparacions d'estils arquitectònics en el temps atenent els elements arquitectònics compositius de les façanes principals.

- Tipològiques. Estudiar les coincidències entre l'organització de les plantes, disposició dels patis de llums, posició de les escales, cuines i banys.

- Altres instruments. Utilitzats en edificacions monumentals, que requereixen la síntesi de dades obtinguts a camp i laboratori, com per exemple: la utilització del georradar, la pèrdua de fluor, la termo-luminosència, les línies magnètiques, (...) l'estudi de patines (capa superficial dels materials) o la utilització de carboni 14.¹⁰⁹

5.3.1.1.1. Etapes

A continuació es presenta un esquema del procés d'inspecció de l'edifici que juntament amb l'estudi empíric dels resultats poden determinar les característiques de l'edifici i l'estat en què es troba i així conèixer les possibilitats de la coberta.

LA CIMENTACIÓ.

La primera unitat constructiva que ens trobem. És el conjunt d'elements que donen prolongació a l'estructura i suposen la transició de l'edifici amb el terreny on es recolza. L'equilibri entre les càrregues rebudes i les transmeses exigeix una posició de tensió continua, treballant a màxim rendiment, oculta i sota l'acció de les variacions naturals.

El terreny és l'últim receptor de totes les càrregues d'un edifici i forma un binomi invisible amb la cimentació. Per tant, el coneixement de la base on es recolza la construcció és imprescindible per entendre el comportament. Això implica determinar els materials i les característiques del terreny que no són modificables ni es poden elegir.

L'estudi del comportament del terreny es basa en la mecànica del sòl. A més es pot obtenir una orientació sobre la capacitat portant d'aquest en funció de la seva profunditat i facilitar el dimensionat en cas de no tenir un estudi geotècnic.

A més, conèixer l'època en què els edificis van ser construïts ens podrà ajudar a comprendre la forma de treball i el deteriorament de la cimentació d'acord amb els materials utilitzats i les solucions tradicionals del moment.

A la cimentació es poden produir diferents tipus de danys, destaquem les lesions mecàniques que apareixen generalment per la insuficient capacitat portant, la comprensibilitat, l'expensivitat i més propietats geotècniques. Dins aquest tipus de lesions, les més importants són les deformacions, originades per la insuficient capacitat portant del terreny o per un excés de càrrega o sobrecàrrega de l'edifici que provoquen desploms, girs, trencaments...

Per això cal considerar tots els elements al moment de l'actuació, ja que pot provocar lesions al conjunt de l'edifici. Tenir en compte tots aquests elements ens portarà a intervenir dins els marges de seguretat.

La manifestació d'una lesió a la cimentació es produeix principalment a través d'altres elements estructurals i constructius del conjunt de l'edifici, degut a la situació i posició enterrada. És per això que fins que apareix la lesió pot transcorre un temps important que suposa l'increment de la patologia i l'efecte al conjunt.

109. Valiente Ochoa, Ester. Manual del ingeniero de edificación: guía para la inspección edilicia. València: Universitat Politècnica de València, 2011.

Després de la inspecció detallada de cada element que compon la cimentació es pot iniciar el procés de síntesi patològica (requerint anàlisis i assaigs) Tot això ens ajudarà establir l'estat i la capacitat d'intervenció.

L'ESTRUCTURA.

Aquesta es configura per un conjunt d'elements amb capacitat mecànica per resistir les càrregues de l'edifici, tant el pes propi i la sobrecarrega com per la resta d'accions que actuen per sobre i sota d'ell. Aquest conjunt d'elements constructius estan indivisiblement units i l'èxit del funcionament es basa en el treball de repartiment i transmissió fins a la cimentació que, a la vegada, descarrega al terreny, sense sofrir deformacions incompatible que provoquin danys o lesions a la resta d'elements constructius.

Considerant l'edat dels edificis analitzats s'haurà de treballar en la investigació de cada un dels sistemes constructius i estructurals. Com ja hem dit els edificis estructurals trobarem més informació degut a l'existència de normativa i arxius; en canvi els edificis construïts abans del 1950, la falta de normativa i documentació ens dificulta la recerca de dades.

Tampoc hem d'oblidar que les estructures actuals formen una unitat independent de la resta d'unitats constructives, emperò els edificis antics aquesta divisió no es produeix. La majoria d'ells són un conjunt inseparable per part d'elements com les façanes o cobertes, construïts amb la mateixa tècnica i mateixos similars. Cal tenir-ho present, ja que la relació entre elements modifica la consegüent afecció entre ells.

En canvi, a partir del 1970, les exigències socials provoquen un desenvolupament normatiu i tecnològic que permet la independència de les unitats estructurals respecta a la resta d'unitats constructives. Per tant, en aquest cas, l'actuació en una coberta no té una relació obligada amb la construcció veïna.

En aquest cas l'època de construcció també ens ajuda a l'anàlisi del conjunt, ja que tenim una orientació sobre els materials i les solucions tradi-

cionals utilitzades al moment. Encara que també s'han de considerar les modificacions que presenti l'estructura per les intervencions fetes durant la vida útil de la construcció.

L'estructura pot presentar diferents tipus de lesions o bé es poden provocar amb la intervenció ja sigui:

- Lesions físiques que les poden provocar, entre altres, agents externs com la sobrecarrega.
- Lesions mecàniques que poden tenir origen degut a l'ús inadequat de l'estructura (sobrecarrega)

És necessari considerar que les lesions són resultants d'un conjunt d'accions, per tant al moment d'intervenció és necessari tenir en compte l'adequació amb la totalitat de la construcció i la repercussió amb les veïnes.

És possible que per la inspecció es necessitin anàlisis i assajos tant a l'edifici com a laboratori.

LA FAÇANA.

Configura l'embalat vertical que protegeix l'estructura i altres elements constructius de l'entorn, l'entrada d'aigua, temperatura i soroll. Ha de resistir les càrregues establertes al seu càlcul d'acord amb les accions exteriors que dependran de la tipologia, ús, i situació geogràfica.

La construcció tradicional considerava la façana com un mur de càrrega, dins el conjunt estructural. A diferència de les solucions més contemporànies que l'entenen com un tancament independent. L'evolució tecnològica ha fet que aquestes siguin menys gruixudes i amb major aïllament.

Si la seva funció com a mur de càrrega haurem d'analitzar el seu estat i estabilitat adaptant la intervenció.

En aquest cas, l'època de construcció ens porta a conèixer els materials utilitzats i les solucions tradicionals del moment, això ajudarà a determinar la seva capacitat. Després de la inspecció, es podrà diagnosticar el seu estat i adequar la intervenció a les seves característiques si aquesta l'afecta.

LA COBERTA.

Les cobertes planes és el lloc d'intervenció, que es pot plantejar com una restauració per tant prestarem especial atenció en determinar el seu estat i adequar l'acció a les característiques que aquesta com a tal requereix.

Igual que la façana, funciona com embolcall horitzontal, en aquest cas. Aquesta ha de resistir les càrregues establertes en el seu càlcul, considerant les accions exteriors.

En aquest cas, tot el procés descrit té l'objectiu de determinar les càrregues que la coberta pot arribar aguantar sense danyar la resta de l'edifici i així adequar la intervenció a la situació dins els marges de seguretat.

La construcció tradicional considerava la coberta com un forjat inclinat, dins el conjunt estructural. Per això a la zona antiga les cobertes planes són de dimensions reduïdes envoltades de teulades, aquest fet ens permet diferenciar entre els grups definits anteriorment, construccions "noves" o "modernes" i antigues. Ja que, les solucions més contemporànies, entenen aquest element com un tancament independent, un forjat pràcticament pla que poden ser habitables.

En tot cas, les dues tipologies de cobertes descrites hauran de ser considerades i avaluades per determinar la capacitat d'intervenció. Ja que les cobertes inclinades poden està relacionades amb les cobertes planes i influir a la seva capacitat de càrrega.

La seva formació, ja sigui materials o solucions tècniques utilitzades són importants pel dimensionat i establiment dels límits d'intervenció.

Al moment d'intervenció a les cobertes planes, transitables en el nostre cas, haurem de considerar l'altura dels murs perimetrals segons la normativa per actuar amb seguretat. També s'haurà d'estudiar el tipus de forjat i com es recolza sobre la resta de l'estructura (murs o pòrtics segons l'edat), a més de la forma d'impermeabilització que pot afectar la forma d'intervenció.

El sistema de drenatge es resol amb els petits pendents que compon la coberta, on es recull l'aigua i és conduïda pel sistema general de recollida d'aigües pluvials, de la xarxa general o a les cisternes de la casa en cas que en tinguin. Igualment s'haurà de comprovar l'estat, ja que l'acumulació d'aigua a la coberta pot suposar una sobrecàrrega a l'edifici.

ALTRES ELEMENTS.

També hauran de ser analitzats altres elements que poden influir a la capacitat de càrrega de l'edifici, ja sigui la sobrecàrrega de l'habitatge, elements que poden provocar el deteriorament de la construcció, etc.

L'anàlisi pas a pas de les característiques de la construcció al moment actual ens determinarà el model d'intervenció a dur a terme dins els marges de la seguretat.

S'ha de dir que degut a les recents restauracions dels edificis antics de les zones més deteriorades del districte, el manteniment per la protecció de les cases catalogades de la zona, les inspeccions, que per normativa s'han de dur a terme als edificis de més de 50 anys, o bé el llibre de l'edifici, que des del 2011 requereixen els edificis nous... aquest treball no s'hauria de dur a terme completament a tots els casos, ja que possiblement ja s'ha estudiat anteriorment i la documentació existent aporta dades i facilitarà establir les possibilitats d'intervenir dintre els límits de seguretat.¹¹⁰

110. Valiente Ochoa, Ester. Manual del ingeniero de edificación: guía para la inspección edilicia. València: Universitat Politècnica de València, 2011.

5.3.1.2. LES CARACTERÍSTIQUES DE LA CONSTRUCCIÓ.

Una vegada diagnosticat l'estat de l'edifici i conegut el pes que es vol aplicar es pot dictaminar la seguretat de la construcció i les possibilitats d'intervenció.

És en aquest moment quan s'han d'avaluar els objectius de l'actuació, ja que s'hauran de considerar tots els pesos que s'aplicaran sobre la coberta (cultius, equips, persones...) igual que el tipus d'enjardinament (contenedor o sostre verd) i la superfície que es vol ocupar perquè tots aquests elements influiran a les necessitats estructurals.

A partir de la idea prèvia es treballa per adaptar-ho a les possibilitats dels terrats existents: Determinar el tipus de sostre (plana o tenir diferents nivells) i el marc utilitzat, determinar el tipus de construcció (fusta, acer, formigó), avaluar la possibilitat de dur a terme el projecte, determinar la influència d'obstacles i la possibilitat de desfer-se'n o moure'ls (conductes de ventilació, xemeneies, conductes de ventilació, etc.), estudiar l'avaluació de l'edifici i comprovar la capacitat de càrrega real.

Després es poden determinar les zones on és viable la intervenció, la forma de construcció o proposar un reforç. Aquesta última solució, sens dubte, significarà un cost no assumible i per tant es buscarà la forma d'adaptar-nos a les característiques actuals.

Per tant, procedir a una anàlisi estructural a l'inici del projecte és imprescindible per avaluar les possibilitats i viabilitat de dur a terme una intervenció dins els marges de seguretat i costos acceptables.¹¹¹

5.3.1.2.1. Adequació al lloc.

En un treball paisatgístic és tan important la viabilitat al punt concret com l'adequació a l'entorn. Treballar en un punt implica considerar tots els factors de l'envolten per tal que el conjunt funcioni d'acord amb els objectius. Aquests poden anar des de la modificació dels factors per canviar el funcionament o bé la modificació de la intervenció per millorar el conjunt conservant l'existent. Aquest últim recull la intenció del treball, però, si més no, ambdós casos és necessari la cohesió d'elements perquè el conjunt compleixi la forma i la funció.

L'elecció del lloc ve condicionat per diversos factors, els possibles espais d'intervenció han de ser avaluats per verificar els nivells de seguretat i assegurar que l'espai funcioni d'acord amb el previst i sigui així un espai funcional i agradable.

Anteriorment hem explicat el procés per valorar les possibilitats tècniques d'intervenció donades les condicions derivades de la construcció concreta. Emperò la finalitat no és l'aplicació en un element aïllat, el contrari, és la intervenció a punts concrets per millorar el conjunt. Per tant, l'anàlisi del conjunt és important per garantir el funcionament i l'adequació. En aquest punt és bàsic avaluar el compliment de les normes de la zona.

Donat que el projecte es desenvolupa el centre històric, una zona que conté elements catalogats, haurem de considerar els reglaments municipals per tal de complir les normes de la ciutat. La diversitat dels elements arquitectònics del districte del Centre ens porta a generalitzar la limitació de les accions de forma preventiva protegint les façanes d'intervencions.

111. Germain, Amélie; Grégoire, Benjamin; Hauteceur, Ismaël; Ayalon, Rotem; Bergeron, André. Guide to Setting Up Your Own Edible Rooftop Garden. Montreal: Alternatives and the Rooftop Garden Project, 2008.

Per això, en aquest cas igual que l'anterior, professionals qualificats (arquitectes i arquitectes tècnics) haurien de dur a terme aquesta investigació i comprovació de la conformitat del projecte amb la normativa vigent.

ALTRES ASPECTES A CONSIDERAR.

Una vegada valorada la viabilitat i les possibilitats d'intervenció s'han de considerar altres característiques del terrat que poden condicionar també el funcionament d'aquest i serveix per concordar l'ús i la vegetació a les característiques establertes.

Així doncs, l'anàlisi del lloc concret i de l'entorn també té repercussions importants més enllà de les característiques arquitectòniques. Altres consideracions tècniques afectaran el correcte funcionament del sistema implantat i per tant inicialment s'han d'analitzar les característiques per adequar el disseny i la distribució del terrat.

La llum solar, l'exposició al vent i l'orientació són condicionants importants per l'adaptació de les espècies vegetals(**DOC.2 ANNEX**). L'elecció de vegetals i la distribució dependran d'aquests tipus de condicionants, per tant s'haurà d'estudiar l'exposició al Sol dels terrats així com el vent, ja que degut a l'altura aquestes condicions normalment augmenten als terrats de les ciutats en comparació a la cota més baixa dels carrers.

Aquests factors dependran dels obstacles, tant del mateix edifici com dels veïns, ja siguin murs que ombregen el terrat o bé returin les ràfegues de vent... L'orientació de les cobertes també condicionarà la col·locació de les espècies, ja que, en funció d'això, les hores de llum que reben les plantes és diferent i les mateixes plantes poden ser obstacles entre elles i condicionar el desenvolupament, tant afavorir-se com perjudicar-se.

Per això haurem de considerar els elements preexistent i els nous al moment de l'elecció de la vegetació, d'acord amb les seves característiques i adoptar, si cal, mesures de prevenció perquè aquestes condicions no puguin danyar els cultius.

Igual d'importat al moment de dissenyar els terrats són l'accés, la seguretat del sostre igual com la dotació dels subministraments adequats i de necessitats específiques en cada cas per fer del nou terrat un espai funcional.

Tots aquests elements marcaran les restriccions pel que fa el disseny del lloc d'intervenció, per aquest motiu s'han d'analitzar prèviament.

5.3.2. PROPOSTA.

Una vegada coneixem els limitants que presenta la zona podem proposar diferents intervencions que s'adequin a l'espai i compleixin els objectius inicials. En aquest cas es podrien definir com objectiu: l'augment de la superfície verda del casc antic de Palma, com espai identitari de la ciutat, per millorar les seves característiques ambientals.

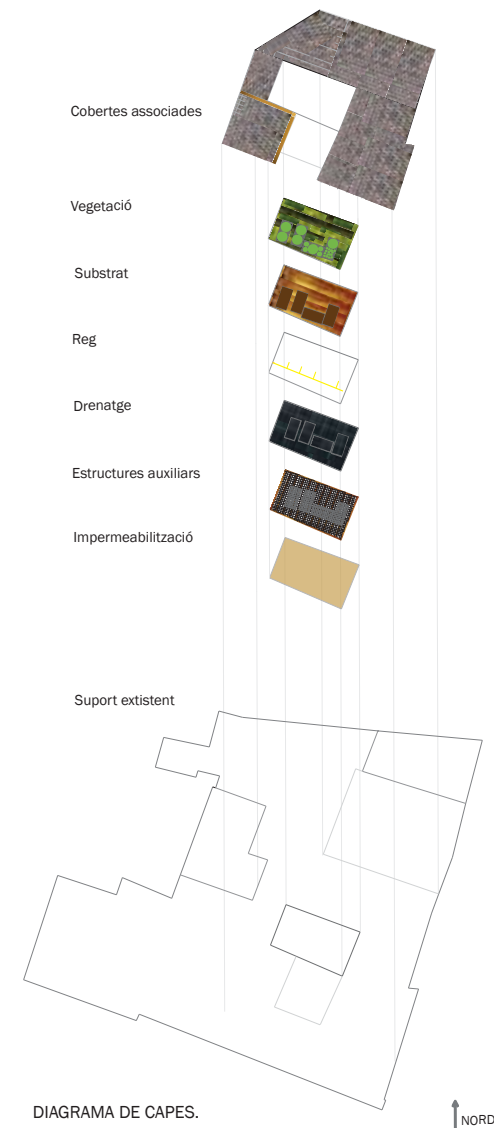
Així doncs a continuació es desenvolupa la intervenció i els passos que s'haurien de dur a terme a cada terrat per a l'enjardinament un cop coneixem les característiques del lloc a intervenir.

La proposta es pot descompondre en diferents capes que es col·locades sobre la coberta actual :

- Elements auxiliars
- Vegetació
- Substrat
- Reg
- Drenatge
- Estructures
- Impermeabilització

Però és el conjunt el que dóna forma viable a la proposta, ja que permet adaptar l'intervenció a les característiques de la coberta, de l'edificació, de la zona i als habitants complint cada una d'elles una funció independent.

Igualment les formes d'actuació en cada una de les capes anirà estrictament limitat per la capacitat de càrrega de cada terrat i la distribució d'aquesta.



P.13 Diagrama de capes, proposta de terrat mixt , cultiu i prat. #12
Font: Pròpia.

5.3.2.1. ESTRUCTURES

Aquesta capa engloba les estructures que sustentaran el sistema substrat-vegetació. Aquest conjunt dependrà bàsicament de les característiques de la nova estructura col·locada i, a la vegada, de l'anàlisi de la construcció, que ens indica les possibilitats d'intervenció d'acord amb la sobrecàrrega aplicable i la distribució d'aquesta.

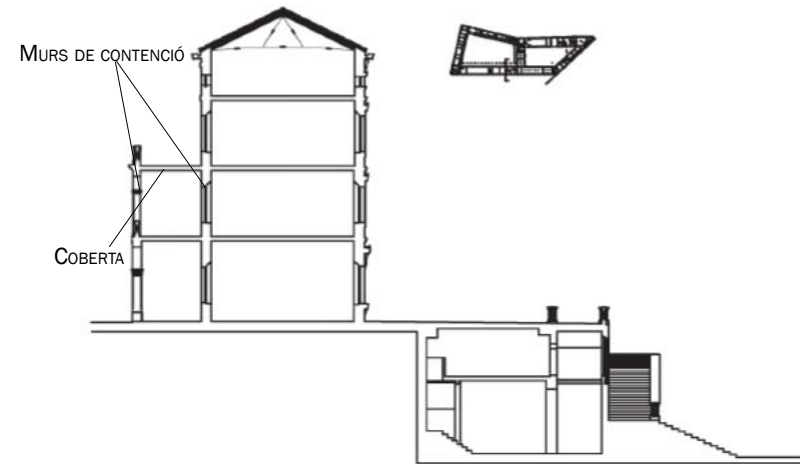
Com ja hem explicat la possible sobrecàrrega a aplicar a cada coberta depèn de les característiques constructives i de l'estat de l'edifici, per tant cal avaluar-ho per adaptar-se a cada situació. Emperò sabem que aquestes construccions no han estat projectades per suportar una sobrecàrrega com la que suposa l'aplicació de substrat i per tant és el primer limitant de la intervenció.

A grans trets les construccions de la zona, sobretot les antigues pel model de construcció de l'època, s'aguanten a partir de les parets perimetrals, sovint façanes i paral·leles a aquestes. Aquestes parets són els murs de càrrega o murs portants que suporten el pes de l'obra o dels forjats.

Els forjats unidireccionals d'aquestes es caracteritzen per estar format per bigues que se sostenen en les parets mestres o en les jàsseres, amb una separació entre elles de 50 o 60 centímetres. Entre cada filera de bigues es col·loquen unes peces que omplen la superfície i un seguit de capes fins a la col·locació del paviment.

Aquesta part central, entre murs de càrrega, compleix la funció estructural, ja que és l'element que suporta directament el pes de les persones, mobles i altres objectes però, com ja hem dit, no té capacitat per carregar el pes de la intervenció.

Llavors, es proposa crear una nova capa simulant un forjat, capaç de suportar el pes i adequat a les capacitats de l'estructura que sustenta l'edifici. Això s'aconseguirà actuant pròxims als perímetres de la coberta i seran els murs de càrrega o murs portants els que aguantaran el pes.



P.14. Secció de la Misericòrdia, descriu les característiques estructurals descrites.
Font: Escola de Jazz, Misericòrdia. Projecte final de grau.¹¹²

No es pot acollir com a model reproduïble sistemàticament a tots els terrats, ja que que el sistema serà diferent en cada cas i s'ha d'adequar a cada lloc d'acord amb les característiques.

Les formes d'adequar-se que permet el sistema proposat són:

- Canviar el tipus de bigues adaptant-se als pesos que suportal'estructura i al pes del sistema substrat-vegetació.
- Reduir els pesos aplicats sobre l'estructura. Ja sigui modificant el nombre de contenidors, la distribució d'aquests o establint el gruix mínim de substrat proposat.
- Estudiar l'estructura de l'edifici i comprovar si es poden fer reforços a la nova estructura per tal que agunti els pesos desitjats.

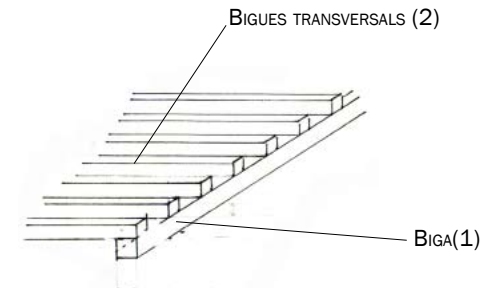
5.3.2.1.1. La nova estructura

Inicialment establim que l'actuació només funcionarà si atribuïm el seu pes als elements que sustenten la construcció. Per això intervindrem carregant les forces als murs de contenció, col·locant les bigues **(1 A P.15)** molt pròximes a aquests, doncs al perímetre del terrat, i sustentaran el pes dels elements de sobre les bigues transversals **(2 A P.15)**.

Els buits que resten entre bigues s'uniran amb malla electrosoldada.

Sobre aquesta capa es distribuïran els diferents elements:

- Gabió pel prat. De 10 cm de profunditat i diferents dimensions segons el terrat. Anirà acoblat a la malla anterior. La malla que forma el gabió és de les mateixes característiques que l'anterior.
- Gabió per cultiu. De 10 x 50 x 100 cm, obert a la capa superior. El material és el mateix que l'anterior. Aquests podran ser:



P.15.. Proposta de la nova estructura. Les característiques dependran de les dimensions del terrat (llum de les bigues), capacitat de càrrega de l'edifici i les accions aplicades.
Font: Pròpia



P.16 Proposta dels elements tipus. A l'esquerra (e.) el gabió de 10 cm de profunditat per la vegetació tipus prat. Les seves dimensions depenen del terrat. A la dreta els gabions estàndards cultivables la cara superior estarà oberta (d.1.), d.2. El gabió de cultiu invertit.
Font: Pròpia.

- Mòbils en una direcció mitjançant rails col·locats sobre la malla electrosoldada que ajunta les bigues transversals. La possibilitat d'aplicació d'aquests va directament relacionat amb la capacitat de càrrega de l'edifici i de la nova estructura, ja que s'haurà d'avaluar la seguretat del conjunt amb els diferents punts on es col·locaran els gabions tant de la nova estructura com la capacitat de l'edifici de suportar la sobre-càrrega a aplicar.

- Estàtics distribuïts en punts estratègics segons les característiques de les estructures.

Aquesta diferenciació a més de la vessant tècnica, afecta també a l'estètica i forma d'ús. Visualment els terrats amb gabions estàtics presentaran una imatge més verda ja que, sempre que sigui possible d'acord amb la capacitat de càrrega, es podrà cobrir tota l'estructura que quedi lliure de la zona de cultiu de gabions de prat. Però en aquest cas l'espai estarà determinat pels cultius i no serà modificable.

El cas que els gabions siguin mòbils, la zona de mobilitat d'aquests no podrà ser coberta de prat, per tant serà de capa electrosoldada vista que permetrà veure l'estructura de muntatge. L'aspecte del terrat no serà tan verd, emperò es podrà distribuir l'espai d'acord amb les necessitats d'ús.

Igualment, ambdós gabions aniran folrat per l'interior (menys la capa superior) de tela antiherbes o antiarrels que contindrà el substrat dintre de l'estructura a la vegada que permetrà passar l'aigua.

Les característiques que defineixen els elements disposats sobre les bigues transversals **(2 A P.15)** estaran directament relacionats amb la capacitat d'aquestes a sustentar-los amb seguretat (considerant la hipòtesi d'accions més desfavorable). Al mateix temps, aquestes estaran condicionades per les característiques de les bigues perimetrals **(1 A P.15)** i aquestes últimes pel conjunt estructural de la construcció. Per això requerim el seu estudi previ, igual que la comprovació final que determini

que el conjunt funciona establerts els coeficients de seguretat.

PROCEDIMENT DE CàLCUL DE L'ESTRUCTURA.

A continuació s'exposa el procediment per a determinar l'estructura adequada a cada coberta.

"En el projecte de qualsevol estructura es planteja primerament una tipologia formal que pretén adequar-se al problema a resoldre. En aquest plantejament podem inventar elements nous però l'estudi de les tipologies històriques ens pot ajudar de forma més efectiva a determinar quina tipologia estructural és més adequada. Després només caldrà extrapolar solucions, dissenyar nous elements, etc., per adaptar-nos al problema concret. A partir d'aquesta forma inicial que suposarem correcta, s'estableixen, ja sigui per experiència, càlculs aproximats o tempteig, unes dimensions mínimes dels elements que componen l'estructura. És en aquest punt quan s'inicia el procés de càlcul que pretén únicament comprovar que les dimensions són correctes. Per tant, en general, les estructures no es calculen sinó que es comproven.

Els criteris que determinen que una estructura és o no vàlida per resoldre un determinat problema tenen el següent esquema: una càrrega que actua sobre un element estructural, l'afecta d'una forma que quantifiquem com A. Si aquest valor A és inferior a un altre B que definim com a límit superior, aleshores l'estructura és correcta davant d'aquest efecte. Aquests criteris s'anomenen estats límits.

Un altre concepte important a l'hora d'enfrontar-se a una comprovació estructural és el de determinar el camí que segueixen les càrregues des del lloc on es produeixen fins als recolzaments. Aquest camí, que anomenarem descens de càrregues, ens pot servir per comprovar el grau de correcció de l'estructura d'acord amb uns criteris de simplicitat i jerarquia. Podem afirmar que una estructura serà més correcta com menys elements intervinguin en el trajecte de les càrregues i més ordenats estiguin. El descens de càrregues també ens pot servir per determinar l'ordre en què haurem de calcular els diferents elements estructurals. En general és difícil abordar la com-

plexitat estructural de tot un edifici sencer i per això el dividim en elements més o menys independents fàcilment calculables. En aquest sentit solen aïllar-se de la resta aquells elements que només transmeten forces constants i no moments flectors.

La comprovació prosseguirà en el mateix sentit descendent tenint en compte que les reaccions calculades en elements anteriors seran les càrregues dels posteriors.

Finalment cal dir que el procés de càlcul està regulat per l'administració a partir de normatives, unes d'obligat compliment, com el Código Técnico de la Edificación (CTE), i altres recomanades, com les Normes Tecnològiques de l'Edificació (NTE, UNE, ...)" (Claramunt,2012)

Per comprovar un element en un projecte d'estructura caldrà seguir els següents passos:

- Determinar totes les càrregues que actuen sobre l'estructura, a partir de la norma vigent, establint el que es coneix amb el nom d'estat de càrregues genèric per a tota l'edificació. A partir d'aquest estat de càrregues calcularem des de diferents hipòtesis de càlcul i finalment determinarem els valors de les càrregues sobre l'element que s'analitza.
- Càlcul de les condicions d'equilibri, esforços interns o sol·licitacions i deformacions de l'element que s'analitza.
- Comprovació dels estats límits aplicables a cada element estructural.¹¹³

Per portar a terme aquest càlculs s'ha de consultar el CTE ¹¹⁴ per tal de complir la normativa durant el procés.

ELEMENTS DE L'ESTRUCTURA.

En el nostre cas podem definir els diferents pesos que es carregaran damunt l'estructura, sent aquests variables en cada situació determinada podem definir uns valors dels elements per si sols.



P.17. Aspecte dels terrats segons les diferents combinacions de gabions proposades. A dalt, terrat de cultiu amb gabions de cultiu mòbils, cobertura parcial. Al mig sistema mixte, gabions de cultiu estàtics i prat cobertura total. A baix gabions, de prat cobertura total
Font:Pròpia

113.Claramunt, Josep. Construccions i càlcul d'estructures .A: Construccions i càlcul d'estructures. ESAB, 2012

114. Disponible a Gobierno de España. Código Técnico

de la Edificación.Ministerio de fomento.A: Ministerio de fomento. Documentos CTE.[en línia] Madrid, 2006 [consulta: Octubre 2013] Disponible a < <http://www.codigotecnico.org/web/>>

Malla electrosoldada: 15x 15, diàmetre 5 mm. 1,937 kg/m²

Gabió prat: Doble capa de malla electrosoldada, 3,874 kg/m² + substrat, 116kg/m² **(P.17)**

Gabió cultiu: Pes de l'estructura, 0,627 kg + el substrat 64,95 kg, per tant el conjunt suposaran 65,587 kg sobre l'estructura per gabió.**(P.17)**

En el cas que els gabions de cultiu siguin mòbils, el tipus d'acció que es transmet a l'estructura és diferent, ja que la sobrecàrrega que provoca no és constatat a un punt. Això farà variar els càlculs, segons es tractin de jardineres estàtiques o mòbils. El Código Técnico de la Edificación (CTE) conté al Documents Bàsics de Seguridad Estructural (DB-SE) la normativa recull les accions a l'edificació (DB-SE AE) que determina el tipus d'accions per tal d'actuar dins els coeficients de seguretat que cal complir.¹¹⁵

El pes d'aquests elements s'acabaran transmetent als murs de càrrega i el terreny com a punt final. Per això la intervenció s'ha d'adequar a l'estructura existent, definint-la com immodificable, ja que no contemplem la possibilitat d'aplicar reforços.

Llavors, coneixent l'estat i la formació de l'edifici es pot fer una suposició de les característiques de l'estructura per l'enjardinament. A partir d'aquesta s'ha de comprovar que el conjunt (l'existent i el que és nou) funciona establint els coeficients de seguretat per tal d'adaptar-nos a la normativa.

En aquest punt es poden adoptar diferents estratègies per adaptar la intervenció a l'espai concret:

- Canviar bigues. Augmentant la seva capacitat si l'edifici ho permet però no suporten el pes aplicat o bé reduir la capacitat si l'estructura nova funciona però la construcció no.

- Descarregar la intervenció. Canviar la distribució dels contenidors cap a punts amb major capacitat de càrrega. Disminuir el nombre de contenidors que tenen un major gruix de substrat. Usar solament la tipologia de prat, ja que pesa menys. Canviar el tipus de substrat per un més lleuger assumint els inconvenients (descrits a continuació.)

- No intervenir a la zona. Considerant inviables les intervencions que requereixin reforçar l'estructura existent pel simple fet d'intervenir.

115. Disponible a Gobierno de España. Código Técnico de la Edificación. Ministerio de fomento. A: Ministerio de fomento. Documentos CTE. [en línia] Madrid, 2006 [consulta: Octubre 2013] Disponible a < <http://www.codigotecnico.org/web/> >

5.3.2.2. SUBSTRAT

El substrat és un element essencial per als terrats verd. Les característiques principals que ha de complir a qualsevol tipus de coberta se centren en els aspectes següents:¹¹⁶

- Un bon drenatge que garanteixi l'evacuació ràpida de l'aigua de pluja en condicions de fortes pluviometries, evitant una possible sobrecàrrega a l'edifici per excés d'aigua retinguda
- Molt bona porositat del substrat per garantir l'aportació d'aire a les arrels i facilitar el drenatge de l'aigua
- Elevada capacitat de retenció d'aigua de reserva per a les arrels. Aquesta aigua actua de reservori quedant disponible per a les plantes en condicions menys favorables, estrès hídric
- Facilitat perquè arrelin les espècies en cultiu i una bona capacitat tapitzant que eviti la pèrdua de substrat per acció del vent i freni l'aparició d'herbes no desitjades. Disposar de la màxima cobertura en poc temps optimitza la funció de la coberta atorgant-li tots els beneficis i avantatges derivats de la seva instal·lació
- Una baixa densitat del producte, per a cobertes on el pes és un condicionant per a la construcció de la coberta-jardí.
- Una elevada estabilitat de la barreja.
- Bona capacitat d'ancoratge de les espècies en cultiu, sobretot per a cobertes on s'implantin espècies de port mitjà-alt.

La composició del substrat col·locat es definirà d'acord amb la limitació del pes. En els casos de terrats cultivables necessitem un mínim de 20cm de terra per les característiques fisiològiques de la vegetació implantada sempre que aquest compleixi els requisits anteriors. En els terrats de



I.9.1. Existeixen diferents tipus de substrats que permeten adaptar-se a característiques concretes.

Font: Burés professional.¹¹⁷

116. Nova Àgora, S.L. Tendències en jardineria:Substrats per a cobertes enjardinades.[en línia] Molins de rei: Nova Àgora, S.L.,2013 [Consulta: 21 agost 2013] Disponible a:<[http://www.interempresas.net/Jardineria-ca/Articles/107493-Tendencias-](http://www.interempresas.net/Jardineria-ca/Articles/107493-Tendencias-jardineria-substrats-cobertes-enjardinades.html)

[jardineria-substrats-cobertes-enjardinades.html](http://www.interempresas.net/Jardineria-ca/Articles/107493-Tendencias-jardineria-substrats-cobertes-enjardinades.html)>
117. Biot. Substrato BTV.Fitxa tècnica.[en línia] Sant Boi de Llobregat: Burés professional,S.A.,2009[Consulta: 21 agost 2013] Disponible a:< www.burespro.com >

lliure ús el gruix de substrat serà inferior (10 cm).

D'acord amb els catàlegs de diferents cases comercials que usen la tecnologia definim el substrat exemple, adaptat al tipus de coberta intensiva en contenidors que és el tipus de coberta del projecte que presenta més limitacions definim un primer substrat exemple.

La marca Burés profesional,S.A. ofereix diferents tipus de substrats per a les cobertes enjardinades, igualment per les seves característiques esco-llim el substrat BVT; un substrat mixt a força de mantillo vegetal, graves volcàniques i argiles recomanat pel tipus de coberta intensiva descrit, ja que ofereix una bona capacitat de suport i ancoratge del sistema radicular en espècies de port mitjà, bona capacitat de retenció d'aigua i ràpid drenatge, elevada porositat, baixa densitat aparent entre d'altres¹¹⁸. Es tracta doncs d'un substrat adaptat al clima mediterrani.

5.3.2.2.1. El pes del substrat.

Les característiques físiques del substrat, disponibles a la fitxa tècnica del producte i resumides a continuació, ens permeten calcular el pes de la capa del substrat que col·locarem a la coberta.

Els càlculs es fan a partir del pes del substrat sec i del pes del màxim volum d'aigua d'acord amb l'espai porós del substrat. Emperò aquest resultat no és significatiu, ja que en teoria el sistema mai hauria de trobar-se capacitat màxima d'aigua, doncs, això voldria dir que ha plogut molt o que el drenatge no funciona correctament.

*Pes sec: $580 \text{ kg/m}^3 * 0,20 \text{ m}^3 = 116 \text{ kg}$ (per m^2 de contenidor)*

*Pes al màxim volum d'aigua: $0,69 * 0,20 \text{ m}^3 = 0,138 \text{ m}^3$ d'aigua.*

Per tant, 138 kg d'aigua.

Pes total (sec + màxim volum H_2O): $116 + 138 = 254 \text{ kg/m}^2$

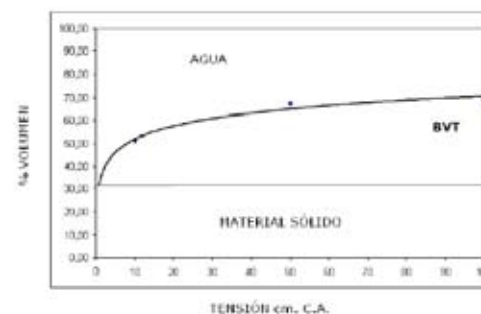
Aquest valor indica el pes màxim, en condicions extremes. A continuació calculem el pes del substrat en condicions normals, és a dir, la quantitat

PARÀMETRE	UNITAT	VALOR
HUMITAT	% m/m	43-50
MATÈRIA ORGÀNICA	% s.m.s.	35-43
PH	-	5,8-6,2
DENSITAT APARENT	g/l	580-750
ESPAI PORÓS TOTAL	%	69
AIRE	%	22
AIGUA FÀCILMENT ASSIMILABLE	%	16
AIGUA DE RESERVA	%	5
AIGUA DIFÍCILMENT ASSIMILABLE	%	25

T.1. Taula de característiques del substrat BVT. Fitxa tècnica del producte.

Font: Burés profesional¹¹⁹

Curva de retención de agua.



G.2. Curva de retenció d'aigua del substrat BVT. Fitxa tècnica del producte.

Font: Burés profesional¹²⁰

117. Biot. Substrato BTV. Fitxa tècnica. [en línia] Sant Boi de Llobregat: Burés profesional, S.A., 2009 [Consulta: 21 agost 2013] Disponible a: < www.burespro.

com >

119. Idem 118

120. Idem 118

d'aigua a capacitat de camp.

Pes sec: $580 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,20 \text{ m}^3 = 116 \text{ kg}$ (per m^2 de contenidor)
Pes al màxim volum d'aigua: $0,46 \cdot 0,20 \text{ m}^3 = 0,092 \text{ m}^3$ d'aigua
per tant, 9,2 kg d'aigua.
Pes total (sec + màxim volum H_2O): $116 + 9,2 = 125,2 \text{ kg/m}^2$

Sabent que el conjunt d'instal·lacions és orientatiu i cal un estudi previ del lloc per adaptar-nos a cada espai, requerint una anàlisi estructural per assegurar la capacitat de càrrega de cada sostre i dotar de seguretat i per tant, viabilitat al projecte.¹²¹

Per facilitar l'aplicació en casos extrems proposem una alternativa a la barreja anterior, més lleugera, com a possible substitut per rebaixar el pes en el cas que alguna estructura no suportes la càrrega del substrat anterior.

Una barreja de Torba 50% + Perlita 50% que donen un caràcter més lleuger però més artificial al conjunt. Les principals característiques físiques que el descriuen són:

- Porositat del 94%
- Densitat aparent de 100 kg/m^3

Llavors en condicions extremes :

Pes sec: $100 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,20 \text{ m}^3 = 20 \text{ kg}$ (per m^2 de contenidor)
Pes al màxim volum d'aigua: $0,94 \cdot 0,20 \text{ m}^3 = 0,188 \text{ m}^3$ d'aigua
per tant, 188 kg d'aigua.
Pes total (sec + màxim volum H_2O): $188 + 20 = 208 \text{ kg/m}^2$

Val a dir que ambdós substrats són una proposta i existeixen diverses opcions de substrat al mercat o la possibilitat de fer la barreja pròpia, sempre i quant estigui adaptat al sistema. Encara que s'estableix el primer com a substrat prioritari per les seves característiques i el segon

només és una alternativa en cas extrem. Igualment, com ja hem dit anteriorment, si es disposa d'un estudi complet de la capacitat de càrrega de cada estructura, es podria definir un substrat amb exactitud per a cada cas.

Així doncs, el pes del substrat del contenidor depen de les mides d'aquest. En el nostre cas $0,5 \times 1 \text{ m}$ llavors:

-En condicions extremes del substrat prioritari.
 $254 \text{ kg/m}^2 \times 0,5 \text{ m}^2 = 127 \text{ kg}$

-En condicions normal del substrat prioritari.
 $125,2 \text{ kg/m}^2 \times 0,5 \text{ m}^2 = 62,6 \text{ kg}$

En el cas de la zona de prat tenim un gruix de substrat de 10cm llavors :

-En condicions extremes del substrat prioritari.
 $1270 \text{ kg/m}^3 \times 0,1 \text{ m} = 127 \text{ kg/m}^2$

-En condicions normal del substrat prioritari.
 $589,2 \text{ kg/m}^2 \times 0,1 \text{ m}^2 = 58,92 \text{ kg/m}^2$

¹²¹Costa, Marc. Proposta d'enjardinament de l'escola Dovella a Barcelona . Treball Final de Grau, Universitat Politècnica de Catalunya, 2013 [Biblioteca del campus del Baix Llobregat]

5.3.2.3. LA VEGETACIÓ.

5.3.2.3.1. Els usos

Amb les característiques analitzades s'han avaluat les possibilitats d'intervenció, derivant a una formació concreta on es limiten les possibilitats d'aplicació de vegetació ja sigui pel gruix del substrat admissible per l'estructura, els obstacles presents o l'ús que se li atribueix al terrat.

Aquest últim està restringit per dues condicions: La possibilitat d'aplicació de més o menys substrat degut a la capacitat de càrrega i el possible desenvolupament de cada varietat. Definim així dos tipus de zones segons l'ús diferenciats per la vegetació:

ZONA LLIURE

La zona lliure serà aquella on creixerà vegetació imitant prat natural amb varietats específiques per ajudar a la fertilitat de la terra i no dependre d'aportacions externes. Igualment aquestes estaran adaptades al clima i no requeriran reg. Per aquest motiu la zona acull un caràcter canviant, dinàmic tant amb les tonalitats cromàtiques i les espècies d'acord amb l'època de l'any.

El limitant de la vegetació escollida fa referència al gruix del substrat, de 10 cm. Aquest espai es preveu com a zona d'esbarjo, per tasques domèstiques i qualsevol altre ús. La dotació d'elements immobles per major comoditat i ús i l'estètica adoptada activaran l'ús de les cobertes i les milloraran.(**PLÀNOL 10 i 11**)

ZONA DE CULTIU.

Aquesta serà la zona amb necessitat de manteniment i organització. Estarà composta pels contenidors presents al terrat i aquests es gestionaran amb diferents espècies comestibles considerant els requeriments de cada una d'elles, ja sigui necessitats lumíniques o d'espai. Per això s'hauran de conèixer les característiques de cada una.

L'espai destinat a la col·locació ve restringit també per la capacitat de càrrega, ja que el cultiu d'aquests tipus d'espècies requereixen un gruix de substrat mínim (20 cm) i augmenten el pes del conjunt.

Pel correcte desenvolupament del cultiu és necessari un suport de reg, en aquest cas s'haurà de preveure les instal·lacions adequades.

El caràcter dinàmic d'aquesta zona s'adopta a partir de la variació del cultiu cada temporada. D'acord amb les rotacions establertes.(**P.18 i 19**)

Així doncs, les característiques dels terrats ens ajudaran a definir les zones dedicades a cada ús i determinaran la vegetació a implantar a cada cas d'acord amb les possibilitats.(**PLÀNOL 11 i 12**)

5.3.2.3.2. Els tipus

EL CULTIU D'HORTALISSES.

La prioritat en aquest cas és extreure un benefici directe de la intervenció, tangible per l'usuari emperò la possibilitat de cultiu es veu restringit per diversos factors.

El fet d'abocar aquells horts intramurs dels segles passats o el que després foren els horts interiors, complement dels patis fa que relacionem aquest tipus de vegetació amb la dels terrats del projecte. Varietats comestibles pròpies dels horts, considerant sempre les característiques particulars dels terrats al bell mig d'una ciutat: Ombres, orientació, espai, vent... i també característiques constructives com el gruix de substrat. Dotant caràcter al producte: d'agricultura de proximitat, producte fresc, de qualitat i sostenible.

Emperò referenciem també el projecte en els patis mallorquins, encara que d'ells agafem el caràcter ambiental: ventilació de la casa, entrada d'aire per a climatitzar la casa, igual que per obrir la ciutat enmig de la densitat i estretor dels carrers. Similituds entre les funcions dels patis i els terrats verds, però aquests dos divergeixen pel que fa la vegetació. Als patis, sempra ombrívola, verda, escassa i en cossiols... davant la cobertura total, exposada al Sol i sense testos que determinen la vegetació als terrats verds per complir així les funcions ambientals.

Davant aquestes condicions i per vestir de viabilitat el projecte, elegim varietats autòctones de les Illes Balears per les seves adaptacions al clima de la zona. Sobretot a la sequera, degut a la pluviometria que caracteritza la zona, la gestió de l'aigua s'ha de considerar, ja que és el punt essencial pel bon desenvolupament d'aquestes espècies.

Les varietats escollides també influeixen en aspectes econòmics. El fet de ser cultiu de comestibles, l'aprofitament pot aportar beneficis econòmics i influir pot ser així a la rendibilitat del projecte.

D'acord amb les característiques a què s'exposa la vegetació implantada en els terrats, elegim un conjunt de varietats autòctones o locals entre altres hortalisses cultivades a l'illa. La següent llista, presenta les possibilitats de varietats que podrien ser presents al terrat al llarg dels anys.

LES PLANTES COMPLEMENTÀRIES.

Com espai lúdic també es consideraran caràcters estètics. En aquest cas exposem un llistat exemple de plantes medicinal a incorporar a la xarxa de terrats verds. Presents també a molts horts familiars i jardins aquestes plantes entren als terrats amb un caràcter més estètic que les enumerades anteriorment, col·locades a llocs estratègics com racons o espais buits, dotant d'aroma, definit l'espai però igualment aprofitables. (PLÀNOL 11 I 12)

EL PRAT A LA ZONA LLIURE.

En aquesta zona es proposa la incorporació d'un banc de llavors que donin caràcter de prat ornamental en forma de part natural. Les característiques d'un prat ornamental es defineix per les espècies implantades que varien segons la finalitat i situació, normalment ús extensiu o revegetació. Inclouen plantes perennes i anuals amb una floració vistosa, amb un gran poder d'arrelament, resistent a plagues i malalties, resistent a altes i baixes temperatures i/o resistent a inundacions. En aquest cas, per s'intentara imitar l'aspecte de prat natural: Són prats preferiblement de flora autòctona en consonància amb les característiques ecològiques de la zona, amb un gran poder d'arrelament, resistent a plagues i malalties i resistent a la manca de reg.¹²²

122.Fàbregas, Xavier. Implantació i gestió d'espais verds.T.6. Gespes. Diapositives Implantació i gestió d'espais verds,UPC, 2011.

Tot plegat per aconseguir la imatge de cobertura total sense grans requeriments tècnics, la jardineria que s'està posant a terme a Espanya, territori dominat pel clima Mediterrani, sovint està basada en uns models que avui en dia, podríem qualificar com a no sostenibles, ja que no s'adeqüen als recursos que disposem. S'han importat estils que amb l'ajut dels nous sistemes d'irrigació i maquinària han fet possible donar la imatge desitjada però amb requeriments hídrics molt per sobre de la disposició pluviomètrica fent imprescindible grans aportacions de reg.¹²³ Un exemple clar són les gespes, com alternativa el prat permet unes característiques similars adequant-se més a les condicions de la zona d'implantació.

Per tant les espècies escollides per aquesta zona fan prescindible una instal·lació de reg. El banc de llavors implantat a més de donar imatge de prat natural servirà també d'adob verd mantenint l'equilibri del sistema a més de funcionar com a flora auxiliar per atreure pol·linitzadors.

A més a més, el caràcter canviant de l'aspecte segons el seu estadi de

desenvolupament donaran al terrat una imatge diferent segons les característiques concretes i el banc potencial de cada espècie.

Tot abocant la imatge dels camps lliures de construccions que envolten la ciutat, són una recreació d'un espai natural dins el paisatge antropitzat de la ciutat.

La vegetació exposada anteriorment s'adapta de manera general a les condicions climàtiques de la zona i les característiques de cultiu pròpies dels terrats. Emperò sempre al moment de distribuir i elegir la vegetació pel disseny haurem de considerar les millors opcions entre les proposades d'acord amb les característiques lumíniques de cada intervenció i la seva exposició en el vent per millor funcionalitat a part de la finalitat i les necessitats que afecten la forma del terrat. Considerant aquests aspectes aconseguim millor funcionament del sistema, per això abans d'iniciar al disseny és necessari també per la vegetació l'estudi de la zona concreta. (PLÀNOL 10 i 11)

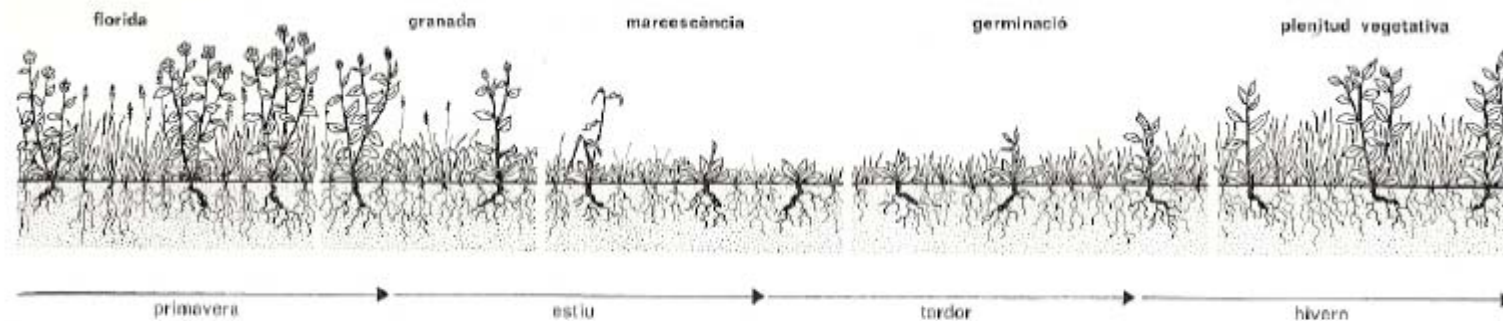


Fig. 68. CICLE ANUAL D'UN PRAT MEDITERRANI

D'estiu a entrada d'hivern el prat és marcescent o en simple reconstrucció vegetativa (germinació d'espècies anuals). La ufana (floració i granada) correspon sobretot a la primavera, quan els prats montans, subalpins i alpins apenes si apunten o encara romanen colgats de neu.

G.3. Esquema del cicle anual d'un prat mediterrani.

Font: Implantació i gestió d'espais verds.¹²⁴

123.Martínez,Manuel;Gracia,Carles. Implantació i manteniment de gespes càlides.A: De la gran a la petita escala. Berga:11è Congrés de l'APEVEC,2005.

124.Fàbregas, Xavier. Implantació i gestió d'espais verds.T.6. Gespes. Diapositives Implantació i gestió d'espais verds,UPC, 2011.

LLISTAT D'ESPÈCIES CULTIVABLES PROPOSADES

VARIETATS D'ESTIU.

Locals.¹²⁵

Tomàtiga (Solanum lycopersicon)
de cor de bou
de "muchamiel"
de mateta
de penjar o de ferro
de ramallet

Lletuga (Lettuca sativa)
Enciam d'orella d'ase

Pebre (Capsicum annum)
de tap de cortí
ros gruixat
ros
de banya de cabra
de fulla d'olivera
blau
d'envinegrar
de "padrón"

Alberginia (Solanum melongena)
Alberginia morada

Ceba (Allium cepa)
mallorquina
calçots

Fesols (Vigna unguiculata)
fesol
llarg o de metro

Mongetes (phaseolus vulgaris)
de careta
blanca
rossa
pintada
negra

tendra de llavor blanca
de cuc

Aromàtiques.

Juliverd mallorquí (Petroselinum crispum)
Alfabaguera de fulla verda grossa (Ocimum basilicum)
Alfabaguera de fulla morada grossa (Ocimum basilicum)

Altres hortalisses cultivades a Mallorca.¹²⁶

Prebe vermell.
Carabassó blanc (Cucurbita pepo)
Cogombre (Cucumis sativus)
Api
Fonoll
Ruca
Nap
Taparera
Alfabaguera fulla petita.
All

VARIETATS D'HIVERN.

Locals.¹²⁷

Arrels i bulbs.
Calçots
Ceba blanca mallorquina
Pastanaga morada
Rave mallorquí

Cols

de borratxó gros
de borratxó petit

de cabdell

Col-i-flors

de la Puríssima
de Nadal
de Sant Josep
de Sant Antoni
d'orella d'ase
del ram

Enciam

Enciam d'hiven

Lleguminoses de gra
"Ciurons" mallorquins
Pèsol de bullir

Altres hortalisses cultivades a Mallorca.¹²⁸

Col llombarda
Col de Brussel·les
Endivia
Pastanaga
Bleda
Espinacs

Bròcoli

PLANTES COMPLEMENTARIES.

Lloré (Laurus nobilis)
Orenga (Origanum vulgare)
Aloe (Aloe Vera)
Calendula (Calendula officinalis)
Lavanda (Lavandula latifolia)
Poleo (Mentha pulegium)
Menta (Mentha viridis)

...¹²⁹

PRAT.

Rosella (*Papaver rhoeas*)
Dent de lleó (*Taraxacum officinale*)
Margall (*Lolium rigidum*)
Malva (*Malva sylvestris*)
Trèvol
Peu de llebre (*Trifolium arvense*)
Matricaria tagihatchewii (*Entepis-sant de poca alçada*)

125. Associació de varietats locals de les Illes Balears. Catàleg de varietats locals estiu.[en línia] Manacor: Varietats locals, 2013 [Consulta: 7 juliol 2013] Disponible a:

<WWW.ib.varietatslocals.org >

126. Serra Sansó, Miquel. Horticultura ecològica a Mallorca. Palma: Govern de les Illes Balears, Conselleria s'Agricultura i Pesca, 2009.

127. Associació de varietats locals de les Illes Balears. Catàleg de varietats locals hivern. [en línia] Manacor: Varietats locals, 2013 [Consulta: 7 juliol 2013] Disponible a: <WWW.ib.varietatslocals.org >

128. Idem 126

129. Bueno, Mariano. El huerto familiar ecológico. La gran guía práctica del cultivo natural. Madrid: Integral, 2004. pàg 250-314

5.3.2.3.3. Sistema de rotacions de cultius a la xarxa de terrats.

L'estudi per a la implantació dels terrats verds al districte del Centre de la ciutat de Palma, busca la bona gestió de la zona mitjançant la renaturalització de la zona urbana, dintre les seves possibilitats, respectant el patrimoni actual, els usos i les funcions però millorant la qualitat de la zona ja sigui en caràcters ambientals com socials.

El rang de possibles intervencions que ofereix aquesta premissa és ampli. Aquest estudi però, se centre solament en els terrats, normalment espais desaprofitats o no utilitzats amb el màxim potencial. Es preveu doncs com a zona lúdica, espai d'esbarjo, per activitats domèstiques i com a zona de producció d'hortalisses. Aquest últim suposa el vincle d'unió de tots els terrats de la zona analitzada, ja que les varietats sembrades als diferents espais seran complementaries garantint diversitat de producte i un equilibri del sistema a través de la correcta gestió.

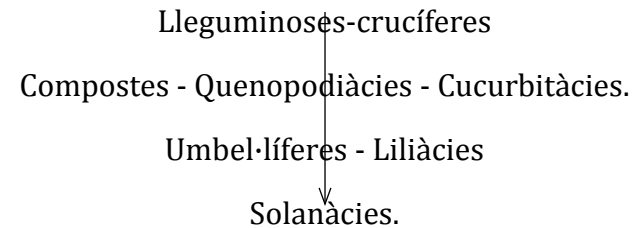
Els terrats com a zona productiva no busquen tant la quantitat de producte sinó la qualitat d'aquests, els beneficis derivats de la producció pròpia d'aliments i de la cohesió social que es forma a partir de la relació entre uns i altres, la cooperació per la bona gestió i l'intercanvi de productes.

Per aquests motius es planteja la idea de relacionar els terrats entre si a través de la vegetació. De manera que combinant les rotacions de cada terrat s'estableixin un cicle de productes cultivats a cada terrat per tal d'aconseguir amb el conjunt diversitat i quantitat de producte amb un manteniment més senzill, a més dels beneficis que aporta la rotació de cultiu a cada contenidor: un sistema equilibrat, reflectit sobretot en la fertilitat del substrat. D'aquesta manera hi haurà una menor dependència d'insums, actuant de manera preventiva davant plagues i malalties... Influint a la qualitat del producte final i del sistema a través de la gestió agrícola.

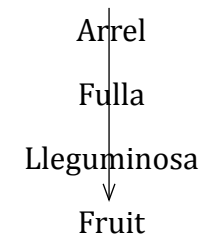
Les rotacions adequades, el policultiu, associacions favorables, utilitza-

ció de plantes auxiliars... seran les eines que s'utilitzaran per a la bona gestió dels terrats, que requeriran una planificació complexa de cada un i del conjunt. Sempre considerant la combinació del caràcter estètic amb el funcional. El disseny de cada un d'ells i el nombre de cultius diferents anirà en relació amb l'espai disponible i que les seves característiques permetin el cultiu. **(PLÀNOL 10 i 11)**

Així doncs en el moment de la distribució i planificació de l'espai considerarem el cultiu anterior a més del que serà el seu veí. En aquest cas la bibliografia ens ajuda en la decisió, per exemple proposen establir una rotació per famílies:



O bé rotacions d'acord amb el tipus vegetatiu:



A més a més, a llocs concrets, d'acord amb la distribució i disponibilitat d'espai contarem amb flora auxiliar que anomenem plantes complementàries perquè per les seves característiques ajudaran al desenvolupament de les hortalisses (pol·linitzadors, control de plagues...) S'hauran de combinar amb la resta de cultius i preveure el cicle de vida, ja que moltes de les varietats proposades són plurianuals, igualment vigilem que no si-

guin perjudicials pel desenvolupament de les espècies que acompanyen.
Aquestes també són plantes aprofitables pel consum.

ASSOCIACIONS I ROTACIONS D'HORTALISSES.

CULTIU	BONES ASSOCIACIONS	MALES ASSOCIACIONS
All	Fruiters, pastanaga, remolatxa, maduixa, ceba, porro, tomàtiga, lletuga.	Col, xitxeros, mongeta.
Carxofa	Lletuga, faves, xitxeros.	
Mongeta d'enfilar	Remolatxa, api, cogombre, espinacs, lletuga, albergínia, col, maduixa, pastanaga	All, ceba, tomàtiga, xitxeros.
Api	Cols, espinacs, mongeta, porro, xitxero, tomàtiga.	Pastanaga, fonoll, julivert.
Carabassó	Alfabeguera, mongeta, ceba, col, caputxina.	Cogombre
Ceba	All, pastanaga, cogombre, lletuga, tomàtiga, maduixa.	Xitxero, mongeta, col, porro.
Col	Pastanaga, api, cogombre, espinacs, trèvol, xitxeros, aromàtiques, cànem, ceba, patata.	All ceba, mongeta, maduixa, fonoll.
Coliflor	Api, tomàtiga, facèlia, mongeta.	Col, ceba, patata.
Colinap	Remolatxa, espinacs, mongeta, lletuga, tomàtiga	Fonoll.
Espinacs	Api, col, maduixa, mongeta, xitxeros, rave, lletuga.	Remolatxa.
Xitxaro	Pastanaga, api, col, espinacs, rave, lletuga, tomàtiga.	Mongeta, ceba, porro, tomàtiga, julivert.
Fonoll	Cogombre, lletuga, cama-roja.	Mongeta, tomàtiga, colinap.
Mongeta baixa	Remolatxa, api, col, cogombre, maduixa, xitxero, valeriana, pastanaga, tomàtiga.	Fonoll, ceba, porro.
Enciam	Colinap, cogombre, espinacs, mongeta, xitxeros, rave, ceba, pastanaga, porro.	Gira-sol, api, julivert.
Cogombre	Api, col, espinacs, fonoll, mongeta, lletuga, ceba, blat de moro.	Carabassa, patata, tomàtiga.
Pebre	Albergínia, pastanaga, col, tomàtiga, alfabeguera.	Fonoll, xitxeros.
Porro	Ceba, pastanaga, api, espinacs, maduixa, tomàtiga, lletuga.	Mongeta, xitxeros, rave.
Rave	Pastanaga, lletuga, tomàtiga, menta.	Cogombre, mongeta.
Tomàtiga	Pastanaga, api, espinacs, mongeta, ceba, julivert, porro.	Remolatxa, col lombarda, fonoll, xitxeros, cogombre, patata.
Pastanaga	Ceba, xitxeros, alfals, mongeta, lletuga, patata, porro, sàlvia, romaní.	Fonoll, julivert, api, menta.
Síndria	Pebre	
Melò		
Carabassa	Col, mongeta, blat de moro, caputxina.	Patata.
Patata	Albergínia, col, xitxeros, faves, mongeta, blat de moro, cànem, julivert, calèndula.	Carabassa, gira-sol, maduixa, cogombre, tomàtiga
Albergínia	Mongeta, favó.	
Moniato		
Faves	Espinacs, blat de moro, lletuga, patata, romaní, cereals.	
Maduixa	Faves, espinacs.	

T.2.. Associacions de cultius recomenades com a sistema de gestió.
Font Horticultura ecològica a Mallorca¹³⁰

130. Serra Sansó, Miquel. Horticultura ecològica a Mallorca.
Palma: Govern de les Illes Balears, Conselleria s'Agricultura
i Pesca, 2009. pàg 112-113

LES ROTACIONS AL TERRAT.

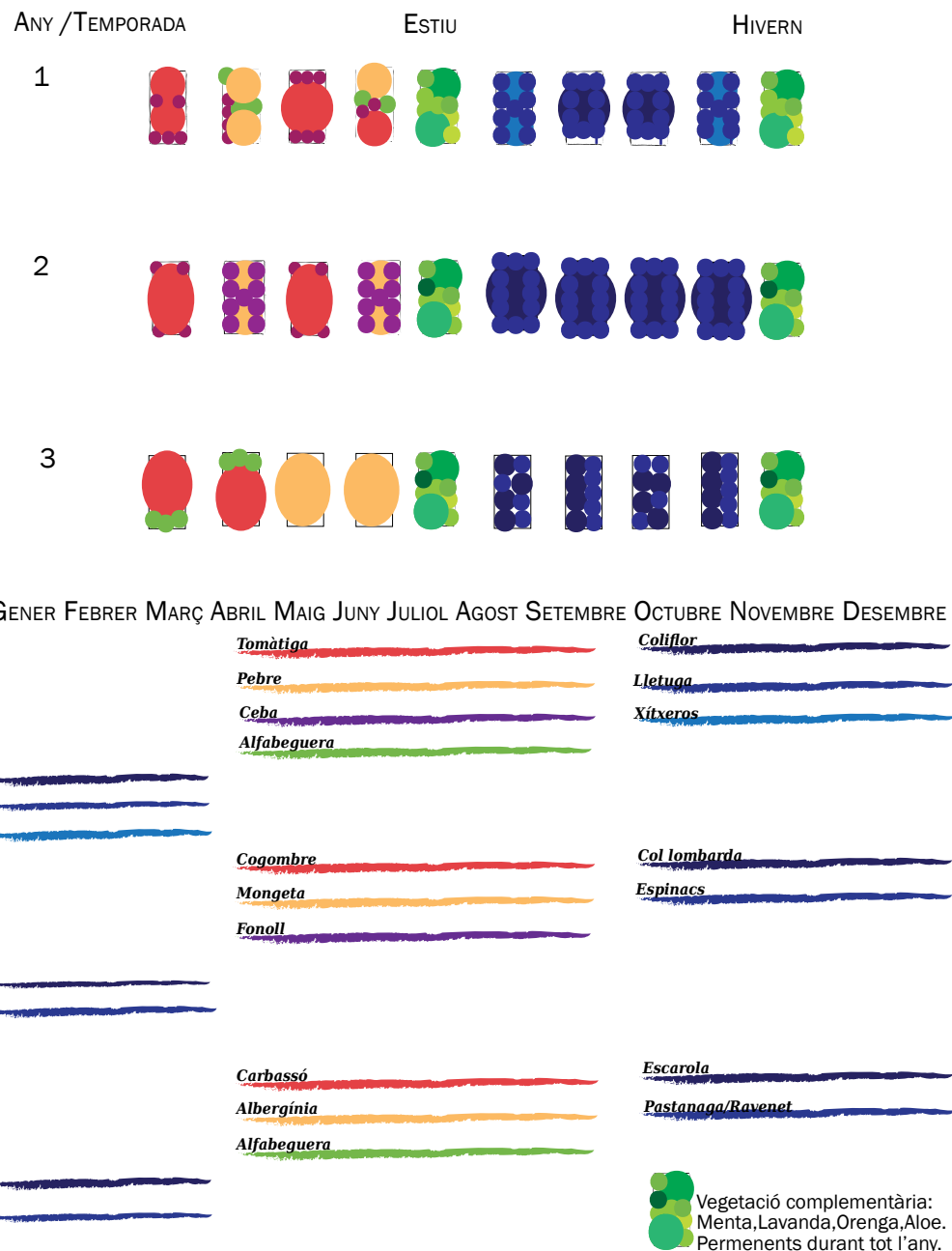
El sistema de xarxa de terrats proposat fa necessari la planificació de les espècies a implantar a cada terrat.

El sistema s'inicia a cada terrat, en particular als contenidors. La gestió de cada un es porta a terme mitjançant rotacions, per mantenir l'equilibri, i les associacions favorables de cultius, de manera que es complementin uns amb altres. La limitació en aquest cas és l'espai, tant per la distribució de les espècies d'acord amb el marc de plantació com per la diversitat d'espècies a incloure.

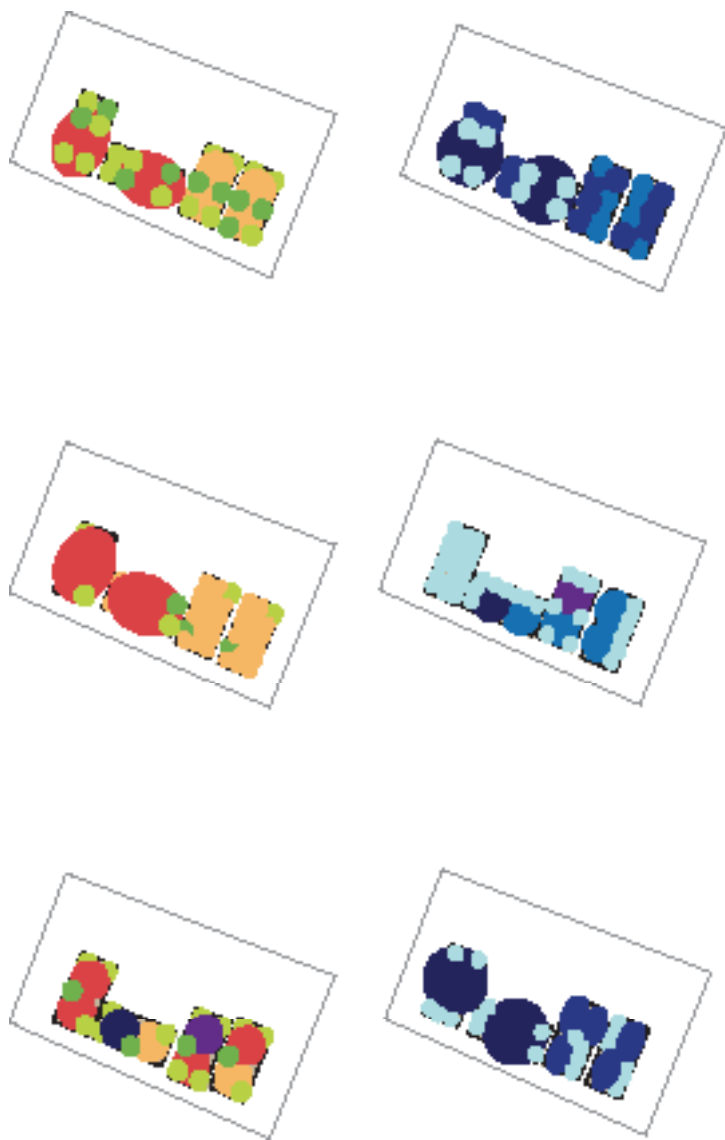
Es per això que cada temporada (estiu i hivern) es cultivaran un grup d'espècies a cada terrat, tres aproximadament segons les característiques de cada un, establint un cicle de tres anys. La diversitat llavors, es repartirà al llarg d'aquest cicle ordenant les espècies de manera favorable.

Emperò cada terrat tindrà un cicle de rotació diferent, coherent amb les possibilitats de cada un. Aconseguint amb el conjunt de terrats una diversitat de producte cultivats de manera responsable. El fet de distribuir els cultius a tota la zona provoca l'intercanvi de producció entre veïns, fonamentant les relacions socials.

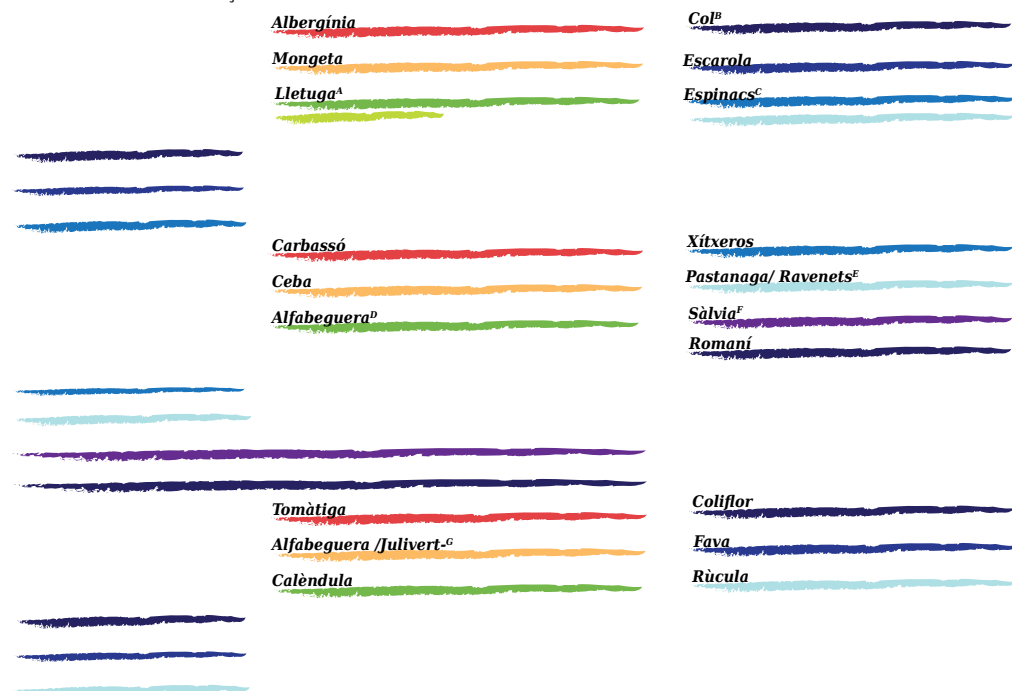
L'aplicació de les rotacions doncs, requereix una planificació i distribució de les espècies a l'espai. A més a més s'han considerat altres factors propis de les característiques dels cultius, com el marc de plantació, necessitats lumíniques... **(Doc.2.ANNEX)**



P.18. Proposta de rotació i distribució de la vegetació als contenidors.
Font: Pròpia



GENER FEBRER MARÇ ABRIL MAIG JUNY JULIOL AGOST SETEMBRE OCTUBRE NOVEMBRE DESEMBRE



P.19. Proposta de rotació i distribució de la vegetació als contenidors adequat a l'espai d'un terrat.
Font: Pròpia

A. La lletuga de cicle de creixement curt permet associar-la amb altres cultius de cicle llarg, aprofitant millor l'espai. Es farà una segona plantació de lletugues on l'espai no estigui ocupat pel cultiu de cicle llarg. Es plantaran diferents varietats per afavorir la pol·linització a través de la varietat cromàtica.

B. Les diferents varietats de col permeten adequar el seu cicle a la temporada d'hivern prevista. En aquest cas es preveuen les varietats de col Borratxona (60-70 dies) i de Capdell (90 dies). Es farà una segona plantació i si s'escau una tercera.

C. L'espinaç de cicle de creixement curt permet associar-la amb altres cultius de cicle llarg, aprofitant millor l'espai. La recollida de les fulles per separat permet una producció escalonada, en el cas de manca d'espai degut al desenvolupament de l'altre cultiu s'eliminarà la planta completa i es farà una segona sembra on quedi espai lliure.

D. L'alfabetuera funcionarà com associada afavorint l'altre cultiu. S'alternaran les varietats de fulla grossa verda, de fulla grossa lila i fulla petita. S'adequarà el port de la planta a l'espai disponible, on l'espai sigui menor es plantarà la varietat de fulla petita per les seves característiques de creixement. Igualment la seva fulla és aprofitable.

E. Es combinaran ambdós cultius, es farà una segona sembra després de la collita, ja que són de cicle curt.

F. La sàlvia i el romaní s'utilitzaran per afavorir els altres cultius als quals s'associen. Igualment són aprofitables i per això s'allarga el cultiu durant dues temporades.

G. Pels beneficis que aporten els altres cultius es combinarà alfabetuera i julivert. Igualment els espais buits durant les temporades se sembrarà julivert com a complementari, sempre i quan no perjudiqui els cultius principals.

5.3.2.4. LA GESTIÓ DEL TERRAT.

5.3.2.4.1. El reg

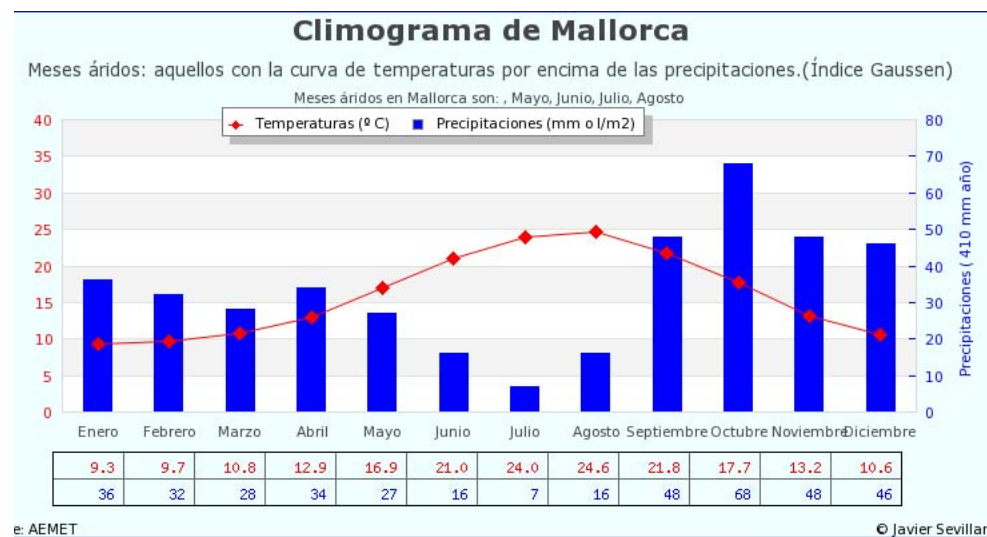
Igual que el Sol, l'aigua és un element essencial pel creixement de les plantes. Encara que les espècies escollides estan adaptades al clima Mediterrani, necessitem el suport del reg pel correcte creixement de les hortícoles. Per això la instal·lació de reg i l'accés a aigua municipal és important al moment de dissenyar l'espai. Tot i així també podem considerar la possibilitat de fer el reg a l'aigua de la pluja,¹³¹ instal·lant un sistema de recollida d'aigua o utilitzant els ja instal·lats a les cases.

La majoria de les cases antigues del Casc Antic de Palma ja tenen el sistema de recollida d'aigua a través de la canalització de l'aigua de les teulades, un circuit la porta a una cisterna on s'emmagatzema. Aquesta està situada a la planta baixa, les cases amb pati la cisterna pot ser visible com element central del pati, present a la zona de buit o situada pròxim a aquest¹³².

Per tant, les cases que ja tinguin sistema de recollida d'aigua es reutilitzarà l'existent, a les altres existirà la possibilitat de dotació d'un sistema d'emmagatzematge o, si no és possible, s'utilitzarà l'aigua municipal pel reg. Independentment d'això considerarem la instal·lació de reg com element essencial als terrats on es vulgui cultivar.

NECESSITATS HÍDRIQUES DELS CULTIUS.

Les necessitats hídriques dels cultius depenen fonamentalment dels factors climàtics o meteorològics que es donin. Cal besar-se en factors climàtics per realitzar un disseny del sistema de reg o bé en els factors meteorològics, quan calgui determinar necessitats reals d'aigua d'un cultiu en un moment determinat. Pel càlcul de les necessitats hídriques del cultiu s'hauran de tenir en compte també les característiques del propi cultiu, d'acord amb l'espècie i amb la fase de desenvolupament. Tot això farà que les necessitats hídriques del cultiu sigui variable al llarg de l'any.¹³³



T.3. Temperatures i precipitacions de Mallorca, mitja mensual. Any 2010.
Font: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).¹³⁴

131. Germain, Amélie; Grégoire, Benjamin; Hauteceur, Ismaël; Ayalon, Rotem; Bergeron, André. Guide to Setting Up Your Own Edible Rooftop Garden. Montreal: Alternatives and the Rooftop Garden Project, 2008. pàg. 20

132 Barceló Crespi, Maria. La casa gòtica de la Ciutat de Mallorca. Palma: Leonard Muntaner Maig, 2009.

ISBN 978-84-92562-25-1 pàg 132

133. Cañameras, Núria. Apunts reg. A: Bases de la producció vegetal. ESAB, 2010. pàg. 6

134. Gobierno de España. Agencia Estatal de Meteorología. [en línia] Madrid: AEMET, 2013 [Consulta: Maig, 2013] Disponible a: < <http://www.aemet.es/es/portada> >

Les característiques climàtiques que defineixen la zona, marcades pel clima mediterrani, fan del reg un element fonamental pel cultiu d'hortícoles als terrats.

Les necessitats de reg depenen de l'evapotranspiració de la zona i les necessitats dels cultius, variables al llarg de l'any i l'estat de desenvolupament del cultiu. El disseny del sistema de reg es farà a partir del cas més desfavorable assegurant així que el sistema és capaç d'abastir les necessitats en tot moment.

A més d'aquestes característiques, la capacitat de retenció d'aigua del substrat és un factor important pel càlcul del reg. Conèixer les característiques del substrat és bàsic per adequar les necessitats de la vegetació al sistema.

Al **Doc.2.Annex** es desenvolupen els càlculs per establir les necessitats hídriques en el cas més desfavorable: Aquest serà el mes de juliol ($ET_0=151,25\text{mm}$)¹³⁵ per a hortalisses petites ($K_c=0,7$)¹³⁶

Amb les necessitats hídriques netes del cultiu (N_n) que defineixen la quantitat d'aigua que s'ha d'aportar amb el reg i les característiques del substrat determinarem la dosi de reg. En termes generals, el moment d'efectuar el reg vendrà determinat com a màxim per la pèrdua de l'aigua fàcilment utilitzable pel cultiu.¹³⁷

Llavors, d'acord amb els resultats obtinguts les necessitats de les plantes són de 3,4 mm d'aigua al dia disponibles per les plantes, perquè això sigui possible s'ha de regar en un interval màxim de 1,9 dies. Llavors programarem el sistema de reg cada dia, depèn de les característiques del sistema s'estableix el temps que es necessita per complir les necessitats. Aquest valor depèn del cabal dels emissors col·locats.

5.3.2.4.2. Fertilització

Encara que les plantes obtenen la seva energia del sòl, el seu creixement està subjecta a la presència d'una gamma de nutrients disponibles en el medi de cultiu. Aquests tipus de plantes necessiten suplement dels principals nutrients com el nitrogen, fòsfor, potassi i calci. Per norma general, un sòl amb una bona fracció de matèria orgànica afegida a l'inici de la plantació ha de ser suficientment fèrtil per assegurar la nutrició continuada dels cultius durant tot el seu cicle de vida.

Inicialment incorporarem a l'inici de temporada com recomanen diferents autors, ja que no s'han fet proves del comportament dels nutrients als contenidors. És un factor que cal vigilar i adequar a les condicions existents, ja que depèn de múltiples factors, per exemple, els nutrients mòbils del sòl poden ser rentats amb l'aigua de reg per això és important l'observació i la gestió.¹³⁸ (**Doc.2.ANNEX**)

135. Gobierno de España. Agencia Estatal de Meteorología. [en línia] Madrid: AEMET,2013[Consulta: Maig,2013] Disponible a: < <http://www.aemet.es/es/portada>>

136. Allen, Richard G.; Pereira, Luis S.; Raes, Dirk; Smith, Martin. Evapotranspiration del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de

agua de los cultivos. A: Estudio FAO riego i drenaje 56. Roma: FAO, 2006. pàg 110-112.

137. Cañameras, Núria. Apunts reg. A: Bases de la producció vegetal. ESAB, 2010. Pàg 8

138. Més informació a: Serra Sansó, Miquel. Horticultura ecològica a Mallorca. Palma: Govern de les Illes Balears, Conselleria s'Agricultura i Pesca, 2009.

5.3.2.5.EL DRENATGE.

El drenatge de la superfície enjardinada es fa mitjançant una malla anti-herbes o antiarrels permeable

Aquesta malla permet contenir el substrat dintre dels gabions a la vegada que deixa passar l'aigua que no és absorbida a la superfície preexistent. Llavors, és mitjançant els pendents de les cobertes actuals que es condueix l'aigua cap a les boques de sortida.

Per evitar que les canonades s'obstrueixin es poden col·locar filtres de granulometria petita. Igualment s'haurà de portar el manteniment necessari per evitar que les sortides s'embussin i l'aigua quedi retinguda sobrecarregant la coberta.

5.3.2.6.CAPA IMPERMEABLE.

Normalment les cobertes dels edificis compten amb una malla impermeable. Igualment, de manera preventiva, col·locarem una capa impermeable sobre la superfície existent, ja que degut al reg augmenta la quantitat d'aigua que arriba a aquesta capa

5.3.2.7. ELS ELEMENTS ADDICIONALS.

Els elements addicionals serviran per dotar de comoditat els diferents espais, convertint-los amb espais agradables estèticament, multifuncions i útils donant al conjunt un caràcter dinàmic i adequat amb les necessitats de cada moment.

Així doncs com ja hem dit aquelles zones lliures tant dels terrats amb cultiu com els que no podran ser utilitzats com a zona d'esbarjo, relax... Els elements que permetran els diferents usos seran testos de fang. Un element convencional que agafa un aire dinàmic i amb múltiples funcions. Per exemple, col·locats al revés de la posició habitual serveix de seient que podem situar amb facilitat a qualsevol lloc de la zona lliure. Igualment amb la mateixa posició pot funcionar com a peu de para-sol i aconseguir una zona ombrejada en qualsevol punt. També poden funcionar com a taula o superfície plana útil. Quan els testos no s'utilitzin es poden ficar un dins l'altre i ocupar així menys espai, guardar les eines necessàries pel manteniment de l'hort, etc.

Així doncs el conjunt és mòbil i permet l'intercanvi de posició segons les necessitats d'ús.

Aquest element comú en jardins, patis i cobertes l'utilitzem com a vincle d'unió estètic amb els patis mallorquins de Palma, utilitzats com a referents al projecte. Com ja hem dit degut a les característiques dels patis la vegetació habitual són plantes ombrívoles i poc exigents, molt diferents a les proposades anteriorment. Emperò, per aquest mateix motiu, els patis mallorquins al llarg de la història han estat espais austers i sobris, sense engalavernar-se, per tan poca vegetació. Antigament els patis empedrats només es decoraven amb plantes els dies de celebració, aquestes sempre dins testos, després les plantes desapareixien i els testos romanien allà buits o amb aquelles plantes que podien viure en aquelles condicions. Per això la imatge que es té d'un pati mallorquí són cossiols buits. Actualment no s'engalavernen per celebracions, els que recentment s'han tornat a obrir (com atractiu de la ciutat, com ja s'ha comentat) solen tenir



P.20. Cròquis dels possibles usos amb els elements addicionals.
Font: Pròpia

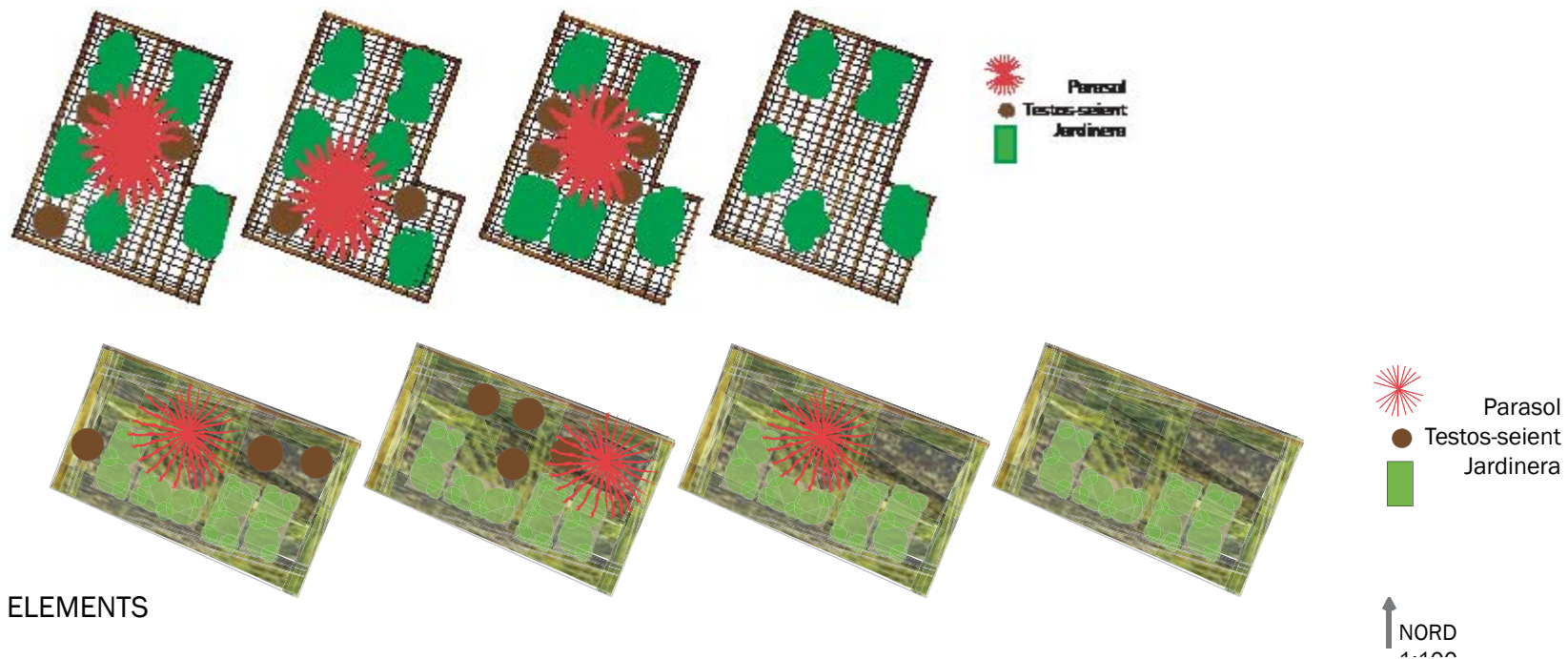
els testos ocupats de vegetació ombrívola, d'altres tancats mantenen els cossiols buits al pati.

A més de l'oci l'espai es pot utilitzar per tasques domèstiques, com estendre la roba. També poden aparèixer aquells terrats que només estiguin dedicats al cultiu, sense espai d'esbarjo ni similars.

Pel que fa la il·luminació elegim làmpades eòliques i solars sent així punts

de llum mòbil i es podran col·locar a qualsevol punt del terrat.

L'espai dinàmic també s'ofereix a partir d'aquells contenidors mòbils que permeten adaptar cada espai a les prioritats dels propietaris donant forma al que és funcional. El vessant estètic potencia l'ús d'aquelles parts més altes dels edificis a vegades oblidades que ofereixen una visió diferent de l'entorn urbà, per exemple des de molts terrats pots veure la Seu i el mar protagonistes de la ciutat però que tot i la seva monumentalitat no els pots veure des dels carrers, fins que no ets als seus peus.



DISTRIBUCIÓ ELEMENTS

P.21. Proposta de distribució dels elements addicionals dels terrats. Són elements mòbils que donen caràcter dinàmic. A dalt gabions mòbils ⁺¹² a baix gabions de cultiu estàtics i gabions de prat^{*11}
Font: Pròpia

5.3.2.8. Composició de les diferents capes.

COBERTES ASSOCIADES.

El terrat es troba ofegat entre parets que actuen d'obstacle. Envoltat de teulades que permeten la recollida de les aigües pluvials mitjançant canonades que la condueixen a la cisterna comuna de la casa.

VEGETACIÓ

S'ocupa tot l'espai de vegetació simulat prat natural. Les parets actuen d'obstacle, ombregen la majoria de la superfície i no permet el cultiu. No requereix manteniment, l'espai és de lliure ús.

SUBSTRAT

S'ocupa tota la superfície. El gruix del substrat depèn dels requeriments de la vegetació implantada, al cas de vegetació tipus prat serà de 10 cm.

ACCÉS A AIGUA.

La vegetació implantada no necessita reg. Igualment el terrat està connectat al sistema d'emmagatzematge d'aigua pluvial de la casa.

DRENATGE

Els gabions de prat estan folrats interiorment, menys la cara superficial, per una malla antiarrels que permet el pas de l'aigua. Així doncs, permet el pas a la superfície preexistent amb sistema d'evacuació de l'aigua.

ESTRUCTURES.

S'han d'adequar a les característiques de la construcció. S'aplica el gabió per a prat a tota la coberta sobre el sistema de bigues

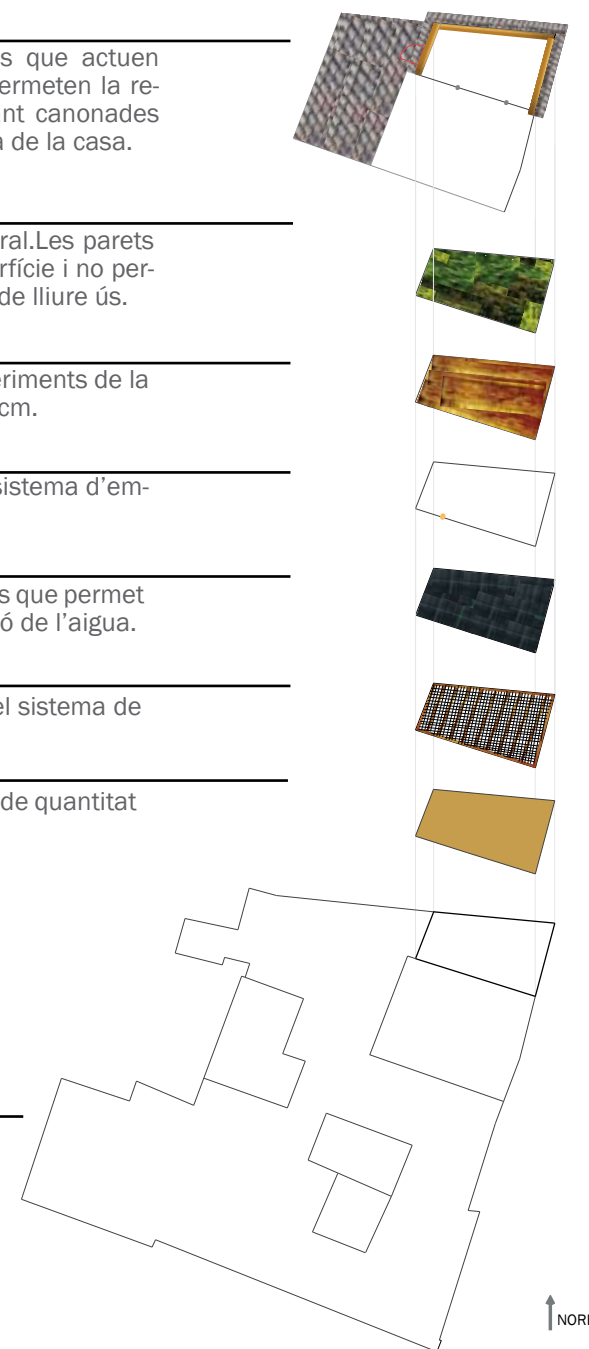
IMPERMEABLE.

Sobre la superfície existent a la coberta s'aplica una capa d'impermeabilització com a protecció davant el possible augment de quantitat d'aigua.

PLANTA.

*Límits de la casa exemple.
A l'interior el perímetre
els espais sense teulades.
Entre d'altres la coberta
exemple.*

P.22. Descripció de les diferents capes que componen el sistema proposat. El cas de terrat amb prat.⁺¹⁰
Font: Pròpia



COBERTES ASSOCIADES.

El terrat a l'últim pis només amb obstacle al costat oest. En-voltat de cobertes amb teulada a la mateixa alçada, permeten la recollida de les aigües pluvials i el buit que deixa el pati al costat sud del terrat.

VEGETACIÓ

Es col·loquen gabions de cultiu estàtics, d'acord amb la capacitat de sobrecar-ga del terrat, orientativament pròxims al perímetre. L'espai restant amb gabi-ons de prat natural que permeten l'ús de l'espai, sempre i quan les caracterís-tiques de la coberta o permetin.

SUBSTRAT

Trobem dos gruixos de substrat d'acord amb el cultiu de cada zona. Als gabions de prat un gruix de 10 cm de substrat i els gabions estàtics per hortalisses un gruix mínim de 20 cm. El substrat es reté dintre dels gabions gràcies a la malla antiarrels.

ACCÉS A AIGUA

La vegetació implantada depèn del reg, llavors s'instal·larà un sistema que garanteixi les necessitats hidrí-ques del cultiu més desfavorable. Les canonades aniràn per sota el sistema de bigues fins a la jardinera, protegint-se així del trepig. El reg estarà connectat al sistema d'emmagatzematge d'aigua pluvial.

DRENATGE

Els gabions estan folrats interiorment, menys la cara superficial, per una malla antiarrels que permet el pas de l'ai-gua. Així doncs, permet el pas de l'aigua sobrant a la superfície preexistent amb sistema d'evacuació de l'aigua.

ESTRUCTURES

S'han d'adequar a les característiques de la construcció. S'aplica el gabió per a prat a tot l'espai de la coberta que els gabions de cultiu deixen lliure, sobre el sistema de bigues. Adequat a les característiques del terrat dins els marges de la seguretat.

IMPERMEABLE.

Sobre la superfície existent a la coberta s'aplica una capa d'impermeabilització com a protecció davant l'augment de quantitat d'aigua que provoca el reg diari.

PLANTA.

*Límits de la casa exemple.
A l'interior el perímetre
els espais sense teulades.
Entre d'altres la coberta
exemple.*

P.23. Descripció de les diferents capes que componen el sistema. Proposta del cas de terrat de cultiu amb gabions estàtics.⁺¹¹

Font: Pròpia



COBERTES ASSOCIADES.

Terrat a l'últim pis, amb parets al sud i a l'est que actuen d'obstacle. La reseta de cobertes que l'envolta són de teulada, permeten la recollida de les aigües pluvials.

VEGETACIÓ

Es col·loquen gabions de cultiu mòbils, d'acord amb la capacitat de sobrecarga del terrat, preferiblement pròxims al perímetre. Aquests es podran moure en línia recte segons les necessitats.

SUBSTRAT

El substrat es reté dintre dels gabions de cultiu gràcies a la malla antiarrels. El gruix en aquest cas serà de 20 cm de gruix d'acord amb el volum del gabió.

ACCÉS A AIGUA

La vegetació implantada depèn del reg, llavors s'instal·larà un sistema que garanteixi les necessitats hidríques del cultiu més desfavorable. Les canonades aniràn per sota el sistema de bigues fins a la jardineria, protegint-se així del trepig. El reg estarà connectat al sistema d'emmagatzematge d'aigua pluvial.

DRENATGE

Els gabions estan folrats interiorment, menys la cara superficial, per una malla antiarrels que permet el pas de l'aigua. Així doncs, permet el pas de l'aigua sobrant a la superfície preexistent amb sistema d'evacuació de l'aigua.

ESTRUCTURES

Es compon per un sistema de bigues simulant un nou forjat, adequat a les característiques de la construcció. A sobre gabions de cultiu mòbils mitjançant rails. El número i la posició dels gabions s'han d'adequar a les característiques del terrat actuant dins els marges de la seguretat. La resta d'espai serà transitable per sobre una malla electrosoldada que permetrà el lliure ús.

IMPERMEABLE.

Sobre la superfície existent a la coberta s'aplica una capa d'impermeabilització com a protecció davant l'augment de quantitat d'aigua que provoca el reg diari.

PLANTA.

*Límits de la casa exemple.
A l'interior el perímetre
els espais sense teulades.
Entre d'altres la coberta
exemple.*

P.24. Descripció de les diferents capes que componen el sistema. El cas de terrat de cultiu amb gabions mòbils.⁺¹²
Font: Pròpia



Anteriorment s'han representat tres models d'intervenció mitjançant la solapació de capes sobre la superfície existent. Les tres opcions presenten el mateix nombre de capes però aquestes presenten característiques diferents per tal d'adaptar-se a diferents tipologies de terrats i a les característiques de cada un.

Així i tot, cal recordar que davant de cada intervenció s'haurien d'avaluar les possibilitats de la coberta concreta i llavors actuar en conseqüència a partir dels models proposats anteriorment. Els models permeten la distribució dels gabions de cultiu a l'espai, la reducció del nombre de gabions, la reducció a gabions amb menor substrat, reduir la intervenció a punts concrets del terrat, adequació del tipus de bigues... La seva adaptació a les característiques del terrat ens permetrà actuar dins els marges de la seguretat

5.4. APLICACIÓ DE LA INTERVENCIÓ

L'enjardinament de les cobertes de la ciutat proporciona un ús a l'espai a més de ser estèticament més agradable que les cobertes convencionals. A més d'aportar beneficis a la localitat i als edificis, els terrats ofereixen als ciutadans un espai obert, útil i verd enmig de la ciutat.

5.4.1. BENEFICIS AMBIENTALS DE LA XARXA DE TERRATS VERDS.

Als punts anteriors (4.2.ELS BENEFICIS I EMPERONS) s'han exposat, segons diferents estudis, els beneficis que proporcionen les cobertes verdes a l'edifici, la localitat i els habitants... Igualment, cal remarcar que el potencial de l'aplicació d'aquesta tecnologia depèn de caràcters variables a cada localitat, per exemple el clima, l'orientació, les dimensions, la densitat... Això fa que agafem com orientatius els resultats obtinguts a altres ciutats.

Emperò, l'estudi ens ha portat a conèixer els diferents caràcters i les condicions que maximitzen els efectes de l'enjardinament dels terrats, així com les característiques que defineixen la ciutat i el model d'enjardinament proposat. Tot això ens permet subratllar alguns dels beneficis que proporcionarien els terrats verds a Palma, d'acord amb les característiques descrites de la ciutat. (T.5)

Igualment, més enllà de les aproximacions d'estalvi energètic, de la funció aïllant a les construccions, regulació de les temperatures... l'augment de la superfície verda de la ciutat es indiscutible.

El Centre Històric de Palma tanca un total de 110 ha on les cobertes per sobre de quatre metres ocupen una superfície aproximada del 35% del total que es podrien integrar al sistema d'espais verds de la ciutat (PLÀNOL 8) La incorporació modificaria el caràcter aïllat dels espais verds de la ciutat on, actualment, el Castell de Bellver configura el 60 % d'aquests espais, situat a la perifèria. (PLÀNOL 6)

BENEFICIS APLICABLES A LES CARACTERÍSTIQUES DEL CENTRE HISTÒRIC DE PALMA

-La intensitat de refrigeració d'una ubicació depèn principalment del nombre de sostres verds i la distància entre ells. En general, les zones més fresques de la ciutat es troben allà on hi ha sostres verds col·locats a espais reduïts entre illes denses.

-La refrigeració també es manifesta a nivell dels vianants. El vessament cap avall o vertical de l'advecció d'aire fred generat pels sostres verds poden ser dispersats en el seu descens si la diferència d'altura entre el sostre i el carrer és massa alt.

-Els terrats verds funcionen com a instal·lacions per a la gestió de l'aigua pluvial urbana. La retenció de la precipitació d'aquesta tecnologia verda és de 66% a 69% a terrats amb més de 10 cm de substrat.

-Amb la protecció que suposen els terrats verds s'amplia la vida útil de la membrana d'impermeabilització i

millora la conservació de la construcció podent estendre la vida útil més de 20 anys.

Durant els mesos més càlids, els terrats verds **redueixen la quantitat de calor transferida a través del terrat** i per tant es redueix la demanda d'energia de l'edifici al sistema de refrigeració. Un dels factors que influeixen un major efecte sobre el consum d'energia dels edificis és relatiu a les relacions altura del terrat- àrea de la paret. A l'estiu els terrats verds redueixen el flux de calor a través del terrat mitjançant l'evapotranspiració, l'ombrejat, l'augment de massa i l'aïllament tèrmic. Que és retornarà en èpoques fredes.

-Encara que els terrats verds sigui només accessibles visualment **provoquen relaxació i restauració, poden millorar la salut humana.** Altres terrats verds són accessibles i inclouen l'agricultura urbana: la **producció d'aliments pot proporcionar beneficis econòmics i educatius als habitants de les ciutats**

T.5. Taula resum dels beneficis que aporten els terrats verds, escollint els que s'adeqüen a les característiques del centre històric de Palma d'acord amb l'anàlisi.

Font: Pròpia a partir de Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services¹⁴¹

¹⁴¹ Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services.

[en línia] Architectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a: <<http://digitalcommons.ryerson.ca/arch/1>> Fotografia de Brad Rowe.

A més a més part de la superfície dels terrats estarà dedicada cultiu d'espècies aprofitables. Els productes extrets es poden entendre com a benefici econòmic a part d'oferir agricultura de proximitat, coneixença de l'origen del producte, model de producció i qualitat del producte. La seva gestió també pot funcionar com eina de cohesió social.

5.4.2. LA GESTIÓ DEL PRODUCTE.

El fet que la proposta destini una zona al cultiu hortícola implica una gestió de la producció. La distribució i planificació dels diferents cultius s'ha fet amb la premissa de bona gestió agrícola per mantenir l'equilibri del sistema, entenent per sistema el conjunt de terrats que formen la xarxa. Per tant, no estem parlant tan sols d'un hort per l'autoconsum, ja que l'espai disponible no permetria una quantitat de producte i varietat viable per als propietaris. Així doncs, la planificació conjunta permet una bona gestió agrícola, obtenint els beneficis derivats de la diversificació de productes i la rotació de cultius entre terrats.

Per facilitar el manteniment i la planificació es distribuïran aproximadament tres espècies per terrat, ja que, degut a les dimensions, no seria possible establir una gran diversitat de productes i aconseguir-ne una quantitat útil per als habitants. Això canvia si dividim els productes per terrats, de manera que cada un tindria una producció aprofitable d'un grup reduït d'espècies que funcionarien com a suport a l'entrada d'aliments d'altres fonts.

Aquest sistema també permet establir un intercanvi de producte entre els propietaris, introduint així caràcter social al projecte. L'intercanvi de productes ajuda a integrar el cooperativisme, crear vincles humans, fonamentar les relacions socials... en definitiva crea la idea de comunitat absent a les ciutats actuals. La idea és que de manera organitzada el propietari canviï els excedents del seu terrat per altres productes del terrat veí, per tant la gestió dels productes obtinguts requereix un treball d'organització on han de ser-hi presents els organitzadors, líders..que ajudin a mantenir la comunicació entre participants i assegurar la continuïtat¹⁴²

sempre treballant amb la conformitat dels participants, ja que són els que donen sentit al projecte.

Tot això permet al propietari consumir producte fresc com a fruit d'una agricultura de proximitat, respectuosa amb el medi ambient, coneixement del mètode de producció, origen, garantia de qualitat... donant tot plegat un valor afegit al producte i al sistema, a més transfereix al consumidor un sentiment de pertinença. Tots temes claus a la societat actual.

Conscients que la gestió i el manteniment de l'hort no es pot adjudicar al propietari, ja sigui per coneixements, temps, etc. es podrien coordinar equips de treball amb experts al capdavant per garantir el funcionament. Sempre considerant la flexibilitat del mètode de treball d'acord amb les necessitats dels protagonistes, els ciutadans.¹⁴³

Així l'aplicació de la proposta de l'estudi es converteix en un projecte dut a terme des de la societat, on tothom se senti reposable del seu funcionament i orgullós dels resultats. Des de aquest punt de vista l'estudi es converteix en un projecte social amb caràcter ambiental dotat també del caire cultural. La premissa de millorar la qualitat de vida a portat a desenvolupar una proposta que combina caràcters ecològics, agrícoles, socials i culturals i dóna vida al districte del centre de Palma.

Mitjançant l'anàlisi de la zona i de la construcció, hem valorat l'adequació del projecte al Centre Històric però també s'hauria de valorar l'adequació dels objectius socials establerts.

142 Germain, Amélie; Grégoire, Benjamin; Hauteceur, Ismaël; Ayalon, Rotem; Bergeron, André. Guide to Setting Up Your Own Edible Rooftop Garden. Montreal: Alternatives and the Rooftop Garden Project, 2008. pàg.15-20

143. Germain, Amélie; Grégoire, Benjamin; Hauteceur, Ismaël; Ayalon, Rotem; Bergeron, André. Guide to Setting Up Your Own Edible Rooftop Garden. Montreal: Alternatives and the Rooftop Garden Project, 2008. pàg.10-15

Malauradament Palma és una ciutat mancada de projectes que cohesionin la ciutat i donin vida al conjunt, encara que diferents organitzacions socials treballen en aquesta línia. Afortunadament, la proximitat de la part forana fa que cada vegada més es transmeti a la capital la força social que inconscientment caracteritza l'illa. Una força que dóna esperança i il·lusió per treballar en aquest camp i pensar en donar vida a una ciutat mediterrània plena de riquesa i història.¹⁴⁴

5.4.3.TURISME

Ja hem comentat la importància del sector turístic a l'illa, ja que s'enten com la principal font d'ingressos, però la seva gestió crea divergència d'opinions, sobretot per l'impacte que provoca en el medi ambient i al paisatge.

El boom turístic dels anys 60 marca l'inici de l'expansió del sector a l'illa, canviant la seva imatge, sobretot de la zona costanera. Palma fou el primer municipi on es desenvolupa en força el sector, aquest element ha condicionat la configuració de la trama urbana palmesana juntament amb el segon boom, iniciat a la dècada dels 80, que ha provocat la periurbanització generant nous suburbis residencials.¹⁴⁵

A Mallorca el turisme és l'activitat econòmica que més ha contribuït a la producció de paisatges durant les darreres sis dècades. El caràcter intensiu del turisme, que als anys 50 ja es desenvolupava a la badia de Palma, va fer que es definís aquest tipus d'activitat amb el terme de "Balearització", recollit a la revista francesa *París-Match*, i anys després autors com Boers & Bosch l'han utilitzat preocupats per la relació entre turisme i medi ambient, definit "Balearització" com tot el que te de dolent del turisme massiu.¹⁴⁶

Aquesta caracterització ens porta a fer un replantejament del mètode de gestió del medi ambient, un bé no renovable i comú. Això no suposa el rebuig del sector, sinó que es tracta de treure el màxim rendiment d'aquest preservant el medi ambient, potenciant els aspectes que el caracteritzen

CARACTERÍSTIQUES DEL TURISME. EL CANVI D'IMATGE.

"Espanya, i sobretot les seves costes, representen des dels anys 60 un espai qualitatiu i pel lleure: sol, aire fresc, mar, repòs. Tanmateix la mateixa expressió d'indústria turística ja ens mostra que aquests espais són dominats pel valor de canvi, el que redunda en un decreixement de les seves qualitats: la costa es converteix en una paret d'edificis, el paratge queden travessats per carreteres, l'espai apropiat pel banyista en una platja es quantifica en metres quadrats (Farsari i Prastacos 2000; Blázquez,Murray i Garau 2002), etc. Aquesta contradicció inherent explica la importància de la qüestió mediambiental en la política i el debat públic en una illa on el turisme, basat en aquestes qualitats naturals, és la principal font d'ingressos, monopolitza portades de diari i penetra subtilment o abrupta, tots els aspectes de la vida quotidiana.

Davant aquesta situació es proposaven una limitació del creixement quantitatiu i expansiu i la solució plantejada ha de ser entesa a triple nivell:a) reparar l'impacte sobre aquestes qualitats naturals, i així per exemple es demoliren edificacions hoteleres en primera línia de costa que incomplien la normativa; b) introduir mesures que permetessin pal·liar els impactes en un futur, i així per exemple es potencià el transport per ferrocarril per tal d'evitar construir noves carreteres ; c) posar en valor determinades qualitats que suposessin una oferta complementària al turisme i que a la vegada reorientessin el model turístic cap a un turisme autoanomenat de qualitat, i així per exemple es feren nous parcs naturals , es crearen rutes patrimonials o se subvencionà la pagesia per a què fes tasques de paisatgisme."

R.2. Visió del sistema turístic de Mallorca que permet entendre el context on es desenvolupa el projecte.

Font: La Calatrava mon amour.¹⁴⁸

144. Franquesa i Bartolomé,Jaume. La Calatrava mon amour.Etnografia d'un barri atrapat a la geografia de la capital. Tesis doctoral, Universitat de Barcelona, Departament d'Antropologia Social i Cultural i d'Història d'Amèrica i d'Àfrica, 2005. [Biblioteca de la UB]

145.González Pérez, Jesús M. Geografía urbana de Palma: la actividad turística en la forma y el desarrollo de la ciudad. A: VIII Coloquio y Jornadas de campo de Geografía Urbana. Guía de campo. Departament de Ciències de la Terra. UIB. Palma: juny, 2006..pag 24.

146. Roma i Casanovas,Francesc.Turismo i paisaje [en línia] :Una geografia de la representació turística. Barcelona: Francesc Roma i Casanovas,2003. [Consulta: juny 2013] Disponible a:<<http://www.francescroma.net/web/paisatge.PDF> > pàg 6

148.Franquesa i Bartolomé,Jaume. La Calatrava mon amour.Etnografia d'un barri atrapat a la geografia de la capital. Tesis doctoral, Universitat de Barcelona, Departament d'Antropologia Social i Cultural i d'Història d'Amèrica i d'Àfrica, 2005. [Biblioteca de la UB] pàg 42

perquè el turisme sigui un benefici durant més temps.

Les costa de l'illa i el clima que la defineix es un atractiu més que evident, emperò el fet de només potenciar aquestes qualitats fa que el turisme de l'illa tengui un caràcter estacional. Durant 4 mesos l'illa s'omple de gent que només busca un tros de sorra, Sol, alcohol... acabada aquesta temporada no es potencia cap atractiu per cridar el turisme.

És en aquest moment que la proposta es relaciona amb el turisme. Com ja hem dit abans, el valor comercial dels terrats verds es rarament considerat, però el valor de poder atribuir "terrats verd" a la definició d'una ciutat és potencialment enorme per atreure el turisme.¹⁴⁹

Així doncs l'implantació terrats verds promocionaria Palma, una ciutat saludable, amb patrimoni, història i caràcter, a qualsevol època de l'any. D'aquesta manera es garantiria un visitant respectuós amb la ciutat i els seus habitants.

5.4.4. VALORACIÓ ECONÒMICA.

Finalment, la viabilitat econòmica és clau per l'aplicació i funcionament de qualsevol proposta. Durant l'estudi s'han enumerat els beneficis econòmics que podria suposar la implantació de terrats verds a Palma, però com que no es determina cap actuació real no és possible desenvolupar valoració econòmica d'aquest cas.

Igualment al moment de fer una anàlisi de cost-benefici ens trobem davant elements difícils de quantificar. Sovint a les valoracions econòmiques aquests tipus de beneficis no hi són representats fent qüestionables els resultats obtinguts.

En tot cas una valoració econòmica és necessària per portar a terme un projecte realista. Cal recordar que la sostenibilitat recau en l'equilibri entre els elements ambientals, socials i econòmics.

149. Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. [en línia] Architectural Science Publications and Research, 2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a: <<http://digitalcommons.ryerson.ca/arch/1>>

6.BIBLIOGRAFIA

REFERÈNCIES.

Allen,Richard G.; Pereira ,Luis S. ; Raes, Dirk;Smith,Martin. Evapotranspiracion del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. A: *Estudio FAO riego i drenaje* 56.Roma: FAO, 2006.

Alomar Garau,G.; Fernández Balaguer, S. El projecte dels espais de transició i de vores urbanes de Palma. Reflexions per a la revisió del Pla General d'Ordenació Urbana. A: Col·legi de Geògrafs. *Jornada del Col·legi Oficial d'Arquitectes de les Illes Balears*. Palma: 3 de maig, 2012

Ajuntament de Palma. Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma.Geoportal d'informació urbanística.A: *Gerència d'urbanisme de l'Ajuntament de Palma*. [en línia] Palma, 2011 [consulta: Maig 2013] Disponible a: < http://idepalma.iver.es/urbanismo/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=55&lang=ca >

Associació de veïnats de Canamunt. *Investigació sobre la realitat Social i Demogràfica de Sa Gerreria*. VIII Edició dels Premis Ciutat de Palma. Palma: Ajuntament de Palma, 1993.

Associació de varietats locals de les Illes Balears. *Catàleg de varietats locals estiu*. [en línia] Manacor: Varietats locals, 2013 [Consulta: 7 juliol 2013] Disponible a: <WWW.ib.varietatslocals.org >

Associació de varietats locals de les Illes Balears. *Catàleg de varietats locals hivern*. [en línia] Manacor: Varietats locals, 2013 [Consulta: 7 juliol 2013] Disponible a: <WWW.ib.varietatslocals.org >

Ayuso Alvarez, Ana María; Carvalho Cantergiani, Carolina; Cruz Leiva, José Luis de la; Delgado Jiménez, Alexandra; Landa Ortiz de Zárate, Lucía; López Hernández, Isidro; Prieto, Fernando; Zamorano Chico, Cristina. *Sostenibilidad local. Una aproximacion urbana y rural*. Observatorio de la sostenibilidad en España. Madrid: Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino, 2010.

Baltasar Cladera, Bartomeu. *Història de la ciutat de Palma*. [en línia] Palma: Ajuntament de Palma, 2013. [Consulata: Març 2013]. Disponible a: <http://www.palmademallorca.es/portal/PALMA/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_69686_1.pdf >

Barceló Crespí, Maria. *La casa gòtica de la Ciutat de Mallorca*. Palma: Leonard Muntaner Maig, 2009. ISBN 978-84-92562-25-1

Biot. Substrato BTV. Fitxa tècnica. A: *Burés S.A.* [en línia] Sant Boi de Llobregat: Burés professional, S.A., 2009 [Consulta: 21 agost 2013] Disponible a: < www.burespro.com >
Bordoy, Marina. Escola de Jazz, Misèricòrdia . Treball Final de Grau, ESDIB, 2013 [Biblioteca Escola Superior de Disseny de les Illes Balears]

Bueno, Mariano. *El huerto familiar ecológico. La gran guía práctica del cultivo natural*. Madrid: Integral, 2004.

California Academy of Sciences. California Academy of Sciences. [en línia] About the building. The living roof [Consulta: 15 juny 2013] Disponible a: <http://www.calacademy.org/academy/building/the_living_roof/>

Cañameras, Núria. Apunts reg. A: Bases de la producció vegetal. ESAB, 2010

Carballo, Gabinot. Horticultura tridimensional: cobertes, murs i altres estructures vegetades. A: Centre de Formació Laberint. Barcelona: Octubre 2013

Ciudad Grupo Santander. *Santander web corporativa*. [en línia] Banco Santander. Sede corporativa. [Consulta: 15 juny 2013] Disponible a: <http://www.santander.com/csgs/Satellite?appId=santander.wc.CFWCSancomQP01&c=GSInformacion&canal=CS CORP&cid=1278677205746&empr=CFWCSancomQP01&leng=es_ES&pagename=CFWCSancomQP01%2FGSInformacion%2FCFQP01_GSInformacionDetalleMultimedia_PT12#> >

Claramunt, Josep. Construccions i càlcul d'estructures. A: Construccions i càlcul d'estructures. ESAB, 2012

Comissió d'Hàbitat Urbà. *Pla del Verd i de la Biodiversitat de Barcelona*. Barcelona: Medi Ambient i Serveis Urbans-Hàbitat Urbà. Ajuntament de Barcelona, Abril 2013

Costa, Marc. Proposta d'enjardinament de l'escola Dovella a Barcelona . Treball Final de Grau, Universitat Politècnica de Catalunya, 2013 [Biblioteca del campus del Baix Llobregat]

Fàbregas, Xavier. Implantació i gestió d'espais verds. T.6. Gespes. Diapositives Implantació i gestió d'espais verds, UPC, 2011.

Farah, Leila; Gorgolewski, Marl; Komisar, June; Mees, Carolin; Nasr, Joe; Potovszky, Nicholas; Straka, Vera. Carrot City Designing for Urban Agriculture. [en línia]. Montreal: Carrot City 2009-2012. [Consulta: setembre 2013] Disponible a: <<http://www.ryerson.ca/carrotcity/city.html>>

Fernández, Jesús; Curt, M^a Dolores; Agüado, P.Luis; Esteban, Borja; Sánchez, Javier; Checa, Marta; Mosquera, Fernando; Romero, Luis. *Caracterización de las comarcas agrarias de España: Tomo 25. Illes Balears*. Grupo de agroenergética de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación i Medioambiente, 2012.

Franquesa i Bartolomé, Jaume. La Calatrava mon amour. Etnografía d'un barri atrapat a la geografia de la capital. Tesis doctoral, Universitat de Barcelona, Departament d'Antropologia Social i Cultural i d'Història d'Amèrica i d'Àfrica, 2005. [Biblioteca de la UB]

García-Ruiz Guasp, Luis; García-Ruiz Guasp, Jaime; Arzubialde Sáenz-Badillos, Ignacio. *Palma ciudad de patios*. Palma: Ajuntament Palma, 1992.

Gené Ramis, Àngel Francesc. Estudi sobre la trama urbana de la zona de Sa Gerreria afectada per l'actuació 2B.A: *La guerreria en perill*. [en línia] Palma: Mou-te per sa Gerreria-ARCA, 2003 [Consulta: Març, 2013] Disponible a: <<http://mallorcaweb.net/ciutat/informegerreria.htm>>

Gerència d'urbanisme Ajuntament de Palma. Can Mas del Pla del Rei Còdi 07/33. A: *Catàleg de protecció d'edificis i elements d'interès històric, artístic, arquitectònic i paisatgístic de Palma*. Palma: Ajuntament de Palma, 2013.

Germain, Amélie; Grégoire, Benjamin; Hauteceur, Ismaël; Ayalon, Rotem; Bergeron, André. *Guide to Setting Up Your Own Edible Rooftop Garden*. Montreal: Alternatives and the Rooftop Garden Project, 2008.

González Pérez, Jesús M. Geografía urbana de Palma: la actividad turística en la forma y el desarrollo de la ciudad. A: *VIII Coloquio y Jornadas de campo de Geografía Urbana. Guía de campo*. Departament de Ciències de la Terra. UIB. Palma: juny, 2006.

Gobierno de España. Agencia Estatal de Meteorología. [en línia] Madrid: AEMET, 2013 [Consulta: Maig, 2013] Disponible a: <<http://www.aemet.es/es/portada>>

Gobierno de España. Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Fomento. A: Ministerio de Fomento. Documentos CTE. [en línia] Madrid, 2006 [consulta: Octubre 2013] Disponible a <<http://www.codigotecnico.org/web/>>

Govern de les Illes Balears. El Consolat de Mar; el Reial Consolat de Mar i Terra de Mallorca. [en línia] Palma: CAIB, 2013 [Consulta: Març, 2013] Disponible a: <<http://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?ctrl=MCRST175ZI41331&id=41331>>

Govern de les Illes Balears. Servei territorial de les Illes Balears. Infraestructura de dades espacials de les Illes Balears. A: Sitibsa. *Infraestructura de dades espacials de les Illes Balears* [en línia]. Palma, 2012 [Consulta: Març 2012] Disponible a: <<http://ideib.caib.es/visualitzador/visor.jsp>>

Historial de Vendée. Historial de Vendée musée de France [en línia] L'architecture du musée [Consulta: 15 juny 2013] Disponible a: <http://historial.vendee.fr/architecture_musee.aspx>

Institut d'Estadística de les Illes Balears. Estadístiques. A: *Govern de les Illes Balears. Conselleria d'Economia i Competitivitat*. [en línia] Palma: IBESTAT, 2013. [Consulta: Abril, 2013]. Disponible a: <<http://ibestat.caib.es/ibestat/page?p=poblacion&lang=ca>>

Institut Nacional d'Estadística. Información estadística. [en línia] Madrid: INE, 2013 [Consulta: Abril, 2013]. Disponible a: <<http://www.ine.es/>>

Martínez, Manuel; Gracia, Carles. Implanta ció i manteniment de gespes càlides. A: *De la gran a la petita escala*. Berga: 11è Congrés de l'APEVEC, 2005.

Martorell Fullana, Catalina Maria. Modernització, republicanisme i patrimoni a la ciutat de Palma a l'època del Sexenni Democràtic (1868-1874). Treball Fi de Màster, UIB, Patrimoni cultural, 2009 [Biblioteca de la Universitat de les Illes Balears]

MCA travel. Centre històric de Palma. A: *Guia de Mallorca*. [en línia] Palma: Illes Balears. MAC travel, 2004-2013 [Consulta: Maig, 2013] Disponible a: <<http://www.mca-hotels.com/guia-vacances-mallorca/8/13/16/palma-de-mallorca/centre-historic/centre-historic/>>

Montaner, P. La ciudad de los patios. A: Montaner, P; Oliver, Manuel. *Patios de Palma Volum I*. Palma: Guillermo Canals, desembre 2006.

Montaner, P; Oliver, Manuel. *Patios de Palma Volum I*. Palma: Guillermo Canals, desembre 2006.

Morales Folguera, José Miguel. Historia del jardín [en línia]: Exlibris 2007-2013 Album 11 galeria 127 pàg 2. [Consulta: 15 juny 2013] Disponible a: <http://www.historiad-elartemalaga.es/jose_miguel_morales/historia_del_jardin/?page_id=116&album=11&gallery=127&nggpage=2> ISBN 84-600-9914-B.>

Nova Àgora, S.L. Tendències en jardineria:Substrats per a cobertes enjardinades. [en línia] Molins de rei: Nova Àgora, S.L.,2013 [Consulta: 21 agost 2013] Disponible a:<<http://www.interempresas.net/Jardineria-ca/Articles/107493-Tendencias-jardineria-substrats-cobertes-enjardinades.html> >

Oberndorfer, Erica; Lundholm, Jeremy; Bass, Brad; Coffman, Reid R.; Doshi, Hitesh; Dunnett, Nigel; Gaffin, Stuart; Köhler, Manfred; Liu, Karen KY; and Rowe, Bradley, Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. [en línia] *Architectural Science Publications and Research*,2007 [consulta: Maig 2013] Disponible a:< <http://digitalcommons.ryerson.ca/arch/1>>

Observatori del Paisatge. *Paisatge i participació ciutadana. Document 01*.Olot: Observatori del paisatge de Catalunya,2010.

Oliver,Manuel. Característiques arquitectòniques dels patis de Palma A:Montaner, P; Oliver, Manuel. *Patis de Palma Volum I*. Palma: Guillermo Canals, desembre 2006.

Oliver,Manuel. Claves històriques del patio de Palma. A:Montaner, P; Oliver, Manuel. *Patis de Palma Volum I*. Palma: Guillermo Canals, desembre 2006.

Peng, Lilliana L.H.;Jim,C.Y., Green-Roof Effects on Neighborhood Microclimate and Human Thermal Sensation. A: *Energies* 2013, 6, 598-618

Portal forà. Patis mallorquins. A: *Dinamització cultural*. [en línia] Palma: Portal forà,2013 [Consulta: Maig,2013] Disponible a:<<http://portalfora.es/web/ca/tag/patismallorquins/>>
Ruiz Viñals, Carme. *L'urbanisme a la ciutat de Palma*. Palma: Editorial el far, 2000.

Rudolf Brünger, Sigrid Niemer ufaFabrik Berlin International Center for Culture and Ecology [en línia]ufaFabrik Berlin e.v. Sobre la ufaFabrik, Berlín i ecologia i sostenibilitat [Consulta: 15 juny 2013] Disponible a: <<http://www.ufafabrik.de/es/nav.php>>

Roma i Casanovas,Francesc.Turismo i paisaje [en línia]:*Una geografía de la representación turística*. Barcelona: Francesc Roma i Casanovas,2003.[Consulta: juny 2013] Disponible a:<<http://www.francescroma.net/web/paisatge.PDF> >

Seguí Aznar, Miguel Planteamientos teoricos y realizacion practica del plan Calvet. *Mayurqa:Revista del departament de Ciències Històriques i Teoria de les Arts*, 1985-1987, vol.21, p. 393-412.

Seguí Aznar, Miguel. *La arquitectura del ocio en Baleares (la incidencia del turismo en la arquitectura i el urbanismo.)* Palma: Leonardo muntaner, 2001

Serra Sansó, Miquel. *Horticultura ecològica a Mallorca*. Palma: Govern de les Illes Balears, Conselleria s'Agricultura i Pesca,2009.

Tracy Jackson, Jennifer Foden Wilson, Rebecca Black. Green Roofs for Healthy Cities[en línia] *Green Roofs for Healthy Cities*.Toronto [Consulta: 15 juny 2013] Disponible a: <<http://www.greenroofs.org/index.php/about/aboutus> >

Valiente Ochoa, Ester. *Manual del ingeniero de edificación: guía para la inspección edilicia*. València: Universitat Politècnica de València, 2011

Xamena Fiol, Pere. *La història de Mallorca*. Palma: Editorial Moll,1978.

DOCUMENT 2
ANNEX

ÍNDEX


1. VEGETACIÓ.	3
1.1. Característiques de les espècies.	3
1.2. Fertilització	5
1.3. Reg	6

1. VEGETACIÓ.

1.1. CARACTERÍSTIQUES DE LES ESPÈCIES.

Al Document 1. Memòria s'han enumerat les espècies que per les seves característiques es consideren adequades pels terrats, ja sigui marc de plantació, port, requeriment de substrat... S'ha fet especial menció a la seva distribució i rotació establint uns exemples, a continuació es descriuen característiques tècniques que han efectat també a la seva elecció i cal considerar conjuntment.

Tomàtiga (*Solanum lycopersicon*)*

Exposició solar. 

Reg.   



Sembra Planter de gener a abril. Trasplantar entre finals d'abril i primers de juliol

Marc de plantació. L'equidistància entre plantes de 40 50 cm

Collita. Als dos mesos i mig.

*Les característiques i les tasques de manteniment poden variar segons la varietat.

Lletuga (*Letuca sativa*)

Exposició solar.   


Reg.   

Sembra. Tot l'any elegint les varietats adequades.

Marc de plantació. 20 x 30 cm

Collita. Als cinquanta dies.

Pebre (*Capsicum annuum*)

Exposició solar. 


Reg.   

Sembra. Planter del gener fins a mitjans d'abril. Trasplanta al maig.

Marc de plantació. 40 - 50 cm

Collita. Als dos mesos i mig.

Albergínia (*Solanum melongena*)

Exposició solar. 

Reg.  


Sembra. Planter del gener fins a mitjans d'abril. Trasplanta al maig.

Marc de plantació. 50 X 60-70 cm*

Collita. Setanta-noranta dies del transplant.

*Depen de la varietat, a l'exemple de la memòria s'ha utilitzat el marc de plantació més gran com a cas desfavorable.

Ceba (*Allium cepa*)

Exposició solar. 


Reg.   

Sembra. Planter de gener a l'abril. Sembrar al maig. Per obtenir grells s'han desembrar els bulbs entre l'octubre i el novembre.

Marc de plantació. 10 x 10 cm

Collita. Tres mesos

Fesols (*Vigna unguiculata*)

Exposició solar. 


Reg.   

Sembra. Finals d'abril a principis de juliol

Marc de plantació. 25 x 30 cm

Collita. Tres mesos

Mongetes (*phaseolus vulgaris*)*

Exposició solar. 

Reg.   




Sembra. Finals d'abril a principis de juliol

Marc de plantació. 25 x 25 cm

Collita. Dos mesos tendres i quatre seques.

*Les característiques i les tasques de manteniment poden variar segons la varietat.

Alfaguera

Exposició solar.   


Reg.   

Sembra. Transplata al maig

Marc de plantació. 15-20 cm

Collita. Durant el cultiu

Cogombre (*Cucumis sativus*)

Exposició solar. 


Reg.   

Sembra. Transplata del maig al juny

Marc de plantació. 60 x 80-100 cm

Collita. Dos mesos

Carabassó (*Cucurbita pepo*)

Exposició solar. 

Reg.   

Sembra. Transplata del maig al juny

Marc de plantació. 60 x 80-100 cm

Collita. Al mes i mig.

Cols (*Brassica oleracea*)

Exposició solar. ●●●

Reg. ●●●

Sembra. Sembrar juliol, agost i setembre Ttransplantar l'agost, setembre i octubre

Marc de plantació. 50 x 60 cm*

Collita. Entre els seixanta i noranta dies segons varietat

*Depen de la varietat, a l'exemple de la memòria s'ha utilitzat el marc de plantació més gran com a cas desfavorable.

Col-i-flors

Exposició solar. ●●●

Reg. ●●●

Sembra. Sembrar juliol, agost i setembre Ttransplantar l'agost, setembre i octubre

Marc de plantació. 60 x 70 cm

Collita. Entre els seixanta i noranta dies segons varietat.

Bròcoli

Exposició solar. ●●●

Reg. ●●●

Sembra. setembre i octubre

Marc de plantació. 50-60 cm

Collita. Dos mesos.

Espinacs (*Spinacea oleracea*)

Exposició solar. ●

Reg. ●●●

Sembra. Quasi tot l'any

Marc de plantació. 25 x 25 cm

Collita. Al mes del transplant

Pastanaga (*Daucus carota*)

Exposició solar. ●

Reg. ●●●

Sembra. Quasi tot l'any

Marc de plantació. 8 cm

Collita. Als cinquanta dies

Aquesta informació ens permet estimar les necessitats descrites segons diferents autors¹⁵⁰, igualment cal valorar les condicions pròpies i l'experiència obtinguda després de l'aplicació.

LLEGENDA.



No tolera l'exces de llum o calor.



Necessita llum però tolera l'ombra.



Plena exposició solar. Calor.



S'adapta a casi totes les condicions.



Millor èpoques humides i poc caloroses, encara que requereix bona exposició solar.



Reg moderat espaciat.



Reg moderat freqüent.



Reg regular espaciat.



Reg regular freqüent.



Reg abundant espaciat.



Reg abundant freqüent.

150. Associació de varietats locals de les Illes Balears. Catàleg de varietats locals estiu.[en línia] Manacor:Varietats locals,2013 [Consulta:7 juliol 2013] Disponible a: <WWW.ib.varietatslocals.org >, Associació de varietats locals de les Illes Balears.

Catàleg de varietats locals hivern. [en línia] Manacor: Varietats locals, 2013 [Consulta: 7 juliol 2013] Disponible a: <WWW.ib.varietatslocals.org > i Bueno, Mariano. El huerto familiar ecológico. La gran guía práctica del cultivo natural. Madrid: Integral,2004.Pàg 250-314

1.2.FERTILITZACIÓ

Al moment de la fertilització s'ha de tenir en compte l'estat del substrat, tant les característiques físiques com químiques, com ja hem dit no s'han realitzat proves i només podem fer una estimació de les necessitats d'adob segons les exigències del cultiu.

Tot i així, la bona gestió també afecta a portar a terme un correcte abonat guiat per: Restituir al sòl els nutrients i la matèria orgànica que hagin estat arrancats, ja sigui amb l'aportació de fems, compost o matèria orgànica disponible. Evitar la pèrdua d'elements químics o nutrients del sòl per lixiviació o rentat. Buscar la fixació del nitrogen atmosfèric i del carboni amb lleguminoses i gramínies.

Tècniques de cultiu proposades també ajuden a mantenir l'equilibri del sòl, ja sigui amb la incorporació de la sega dels prats, que pot funcionar també d'encoixinat, o el sistema de rotació de cultius...

A més dins termes ecològics, per la qualitat del producte, evitar una despesa econòmica... no es contempla la fertilització mitjançant adobs químics de síntesi.

A continuació s'exposen una aproximació segons la bibliografia consultada¹⁵¹:

Tomàtiga (*Solanum lycopersicon*)

Cultiu exigent en nutrients. Es pot preparar el sòl amb abundant compost descompost (10 kg/m²). Els millors resultats s'obtenen precedint el cultiu amb una lleguminosa que funciona d'adob en verd.

Lletuga (*Lettuca sativa*)

Poc exigent. En cas de tenir un sòl pobre es pot escampar 3 kg/m² de compost pre-sembrat o plantació, i 1 kg/m² durant el desenvolupament. Degut a la lenta absorció dels nutrients orgànics no té sentit l'aportació durant les darreres etapes de desenvolupament.

Pebre (*Capsicum annuum*)

Cultiu exigent que requereix un abonat de fons de 3 a 5 kg/m² de fems o compost, ben descompost.

Albergínia (*Solanum melongena*)

Molt exigent. Fins a 10 kg/m² de compost no necessàriament ben descompost. Degut a la llarga fase de recol·lecció es poden realitzar aportacions de compost des del quallat dels primers fruits. Per obtenir abundants collites, la planta necessita grans quantitats de fòsfor, si el sòl és pobre seria convenient aportar alguna esmena.

Ceba (*Allium cepa*)

Si l'anterior cultiu ja va disposar d'una important aportació orgànica, no serà necessari adobar. Per contra les aportacions hauran de ser de fems o compost ben descompost. L'aportació de cendres al moment de preparar la terra pot ser beneficiosa.

Mongetes (*Phaseolus vulgaris*)

No precisen adobat i no suporten la presència de matèria orgànica en descomposició.

Cogombre (*Cucumis sativus*)

Cultiu exigent que requereix un adobat de fons de 3 a 5 kg/m² de compost. Suporta la matèria orgànica no excessivament descompassada; les cendres (riques en potassi) acostumen a afavorir el cultiu.

Carabassó (*Cucurbita pepo*)

Exigeix una gran quantitat de matèria orgànica, inclús en descomposició; es pot aportar fins a 20 kg/m². Interessant l'encoixinat.

Cols (*Brassica oleracea*)

Requereixen un adobat de fons de fems o compost descompost; la proporció, segons varietats, entre 2 i 4 kg/m²

Col-i-flors i bròquils.

Són plantes de gran port i exigents en nutrients que fa necessària l'aportació de compost descompost entre 2,5 i 4 kg/m². Són convenientes les aportacions riques en nitrogen encara que moderades i ben espaiades. El sòl o l'adob ric en potassi.

Espinacs (*Spinacea oleracea*)

No tolera el fems o compost frescos i poc descomposts. És preferible no adobar i aprofitar per sembrar-los després d'un cultiu exigent

Pastanaga (*Daucus carota*)

Li agrada el sòl ric en humus, però presenta problemes amb els fems i adobs orgànics frescs, utilitzarem compost molt fets (més d'un any) o després de cultius que requereixin un alt nivell d'adobat.

151. Bueno, Mariano. El huerto familiar ecológico. La gran guía práctica del cultivo natural. Madrid: Integral, 2004. Pàg 250-314

1.3.EL REG.

Iniciarem els càlculs amb l'evapotranspiració del cultiu (ETc) ja que representa la quantitat d'aigua que ha d'existir a la zona radicular de un cultiu. Aquesta s'estima a partir de l'evapotranspiració de referència (ETo) i el coeficient de cultiu (Kc)

$$ETc = ETo * Kc$$

Com ja hem dit , aquets factors son variables durant l'any(ETo) i d'acord amb el cultiu. Llavors calcularem inicialment el cas més desfavorable.

El mes més desfavorable és el juliol. Per tant escollirem la mitja dels dos valors (ETo= 151,25mm) i aplicarem el coeficient de cultiu més elevat d'acord amb els valors estipulats. així doncs, per a hortalisses petites estableix Kc=0,7 per tant:

$$ETc = 151,25 * 0,7 = 105,9 \text{ mm}$$

A continuació calcularem les necessitats hídriques netes del cultiu (Nn) per tal de saber la quantitat d'aigua que s'ha d'aportar amb el reg. Considerant així altres fonts d'aigua que les plantes poden aprofitar, ja sigui la pluja efectiva(Pe) o l'aportació hídrica per capilaritat en cas que existís capa freàtica.

En aquest cas, menysprearem ambdues fonts d'aigua ja que els mètodes de càlcul no consideren les pluges poc abundants (10mm/mes). Igualment es recomana ignorar les precipitacions estivals al clima mediterrani quan es fa un disseny de reg, ja que la màxima necessitat d'aigua són als mesos d'estiu quant el règim de precipitació és molt variable. Evidentment no tenim capa freàtica als terrats, llavors estudiant les necessitats hídriques màximes:

$$Nn = ETo$$

A partir d'aquí calcularem les dosis de reg. Així doncs amb les característiques del substrat Burés BVT) establim els paràmetres necessaris:

Aigua útil (Au) diferència en el contingut d'humitat a capacitat de camp (CC) i punt de marciment permanent (PMP) és 16% del volum. Una part d'Au es considera aigua de reserva 5%

En termes generals , el moment d'efectuar el reg vendrà determinat com a màxim per la pèrdua de l'aigua fàcilment utilitzable pel cultiu que és equivalent, en quantitat d'aigua , el nivell d'esgotament permisible d'aigua útil en el sòl (NAP). Aquest valor ve tabulat per diferents grups de cultius.(Allen et al,1998). Escollim doncs un NAP DEL 50%:

MES	PRECIPITACIÓ(mm)	MES	ET _o (mm)	ET _o (mm)
GENER	43	2011	20,3	21,5
FEBRER	34	FEBRER	22,5	23,3
MARÇ	26	MARÇ	48,6	35,8
ABRIL	43	ABRIL	81,6	52,2
MAIG	30	MAIG	117,3	81,9
JUNY	11	JUNY	148,4	116,4
JULIOL	5	JULIOL	154,1	148,8
AGOST	17	AGOST	104,8	141,8
SETEMBRE	39	SETEMBRE	68,7	107,5
OCTUBRE	68	OCTUBRE	37,2	68,1
NOVEMBRE	58	NOVEMBRE	34,6	38,4
DESEMBRE	45	DESEMBRE	24,3	26,7
ANY	427			

T.1. Precipitació mitja mensual/anual durant el període 1978-2000.

FONT: Agencia Estatal de Meteorología.¹⁵²

T.2. Evapotranspiració de referència de Palma.

FONT: Agencia Estatal de Meteorología.¹⁵²

152.Gobierno de España. Agencia Estatal de Meteorología. [en línia] Madrid: AEMET,2013[Consulta: Maig,2013] Disponible a: < <http://www.aemet.es/es/portada>>

153. Idem 152

$$RFU = NAP * CARD$$

$$. RFU = 50\% * (0'11 * 116) = 6,36 \text{ mm}$$

on:

RFU= Reserva fàcilment utilitzable.

NAP= Nivell esgotament permisible

CARD=Aigua útil(Acc -Apm)

$$. CARD = 16\% - 5\% = 11\%$$

L'aigua a capacitat de camp serà doncs el 16% del volum de sòl, per tant 18,7 mm o l/m². L'aigua mínima al moment del reg (Ar) vendrà determinada per la RFU. Per tant:

$$Ar = 18,7 - 6,36 = 12,32 \text{ mm}$$

Amb aquestes dades podem definir la dosi de reg.

$$Dmr = 18,7 - 12,32 = 6,38 \text{ mm}$$

Sabent les necessitats hídriques establim l'interval màxim de reg(Im) definint el número de dies que poden passar entre cada reg. Ajustant aquest a la unitat (Ir)

$$Im = Dmr / Nn$$

$$Im = 6,38 / 3,4 = 1,9 \text{ dies}$$

On:

Nn serà la necessitat hídrica diària; per tant 3,4 mm/dia (ETo/nº dies del més)

Llavors es programarà el reg cada dia per tal de complir les necessitats amb 3,4 mm. D'acord amb el sistema de reg definit podrem establir el temps que requerirà per complir les quantitats.

El sistema s'hauria d'adequar a les característiques del sistema segons cada situació, per tal d'adequar les canonades elegides amb el cabal necessari, les diferències d'altures a superar i que tot consideres criteris econòmics. Emperò, per exemple, si la distribució de l'aigua es fes amb cintes exsudants (una cinta de geotèxtil negre de 0,15 mm. d'espessor i un diàmetre de 14,5mm. amb perforacions molt fines. Utilitzada al reg d'horticoles,) Treballant a 0,4 atm, amb cabals de 2 l/h i m.

Llavors d'acord amb les necessitats de 3'4l/m² i les característiques del cabal (2 l/h) es requerirà 1,7h de reg al dia.

APROXIMACIÓ CARACTERÍSTIQUES DE REG.

CAS MÉS DESFAVORABLE.

Temporada estiu

Inici desenvolupament cultiu.

Kc inici = 0,7

Et₀ = 99,6 mm(maig)

Et_c = 69,72mm

Nn = 48,7 mm

Im = 4,06 dies

qe = 2l/h

1 hora cada 4 dies

Màxim desenvolupament cultiu

Kc mig = 1,15

Et₀ = 151,25 mm

(juliol)

Et_c = 173,93mm

Im = 1,13 dies

qe = 2l/h

3 hora cada dia

qe = 4l/h

1,4 hores cada dia

CAS MÉS DESFAVORABLE.

Temporada hivern

Inici desenvolupament cultiu.

Kc inici = 0,7

Et₀ = 52,65mm (octubre)

Et_c = 36,85mm

Nn = Teòricament no necessitem reg.

Instal·lació de suport.

Despreciam Pe

Im = 5,36 dies

qe = 2l/h

0,5 hora cada 5 dies*

Màxim desenvolupament cultiu

Kc mig = 1,15

Et₀ = 25,5mm (desembre)

Et_c = 26,8mm

Nn = Teòricament no necessitem reg.

Instal·lació de suport.

Despreciam Pe

Im = 7,4 dies

qe = 2l/h

0,5 hora un cop per setmana*

*Amb la pluja efectiva(Pe),70% de la precipitació, teòricament no necessitem el suport del reg, però considerant el règim de pluges de la zona(7dies de pluja a l'octubre i 6 durant el desembre) Establim un reg de suport per satisfer les necessitats del cultiu si la precipitació no és suficient o són massa espaiades. Per això es controlarà el reg d'acord amb les precipitacions de cada any i l'estat del cultiu, doncs els càlculs ens donen valors orientatius i són els mínims que el sistema de reg ha de complir.

T.3. Càlcul de les necessitats hídriques en el cas més desfavorable de cada temporada, d'acord amb l'estadi de desenvolupament i les característiques climàtiques del moment.

Font:Pròpia

DOCUMENT 3
PLÀNOLS

INDEX

1. TOPOGRÀFIC DE LES ILLES BALEARS

2. MALLORCA I CABRERA

3. EVOLUCIÓ DEL CREIXEMENT URBÀ DEL TERME MUNICIPAL DE PALMA

4. TERME MUNICIPAL DE PALMA. ELS USOS

5. TERME MUNICIPAL DE PALMA. ELS ESPAIS VERDS DINTRE EL SISTEMA

6. TERME MUNICIPAL DE PALMA. ELS ESPAIS VERDS

7. EL CENTRE HISTÒRIC DE PALMA. DISTRIBUCIÓ DELS ESPAIS LLIURES DINS EL SISTEMA

8. ELS TERRATS I ELS PATIS MALLORQUINS DEL CENTRE HISTÒRIC DE PALMA

9. ELS TERRATS I ELS PATIS MALLORQUINS DEL CENTRE HISTÒRIC DE PALMA.FULLS.
CONTÉ 32 FULLS (9.1-9.32)

10. PROPOSTA. TERRAT AMB PRAT

11. PROPOSTA TERRAT CULTIU ESTÀTIC

12. PROPOSTA TERRAT CULTIU MÒBIL

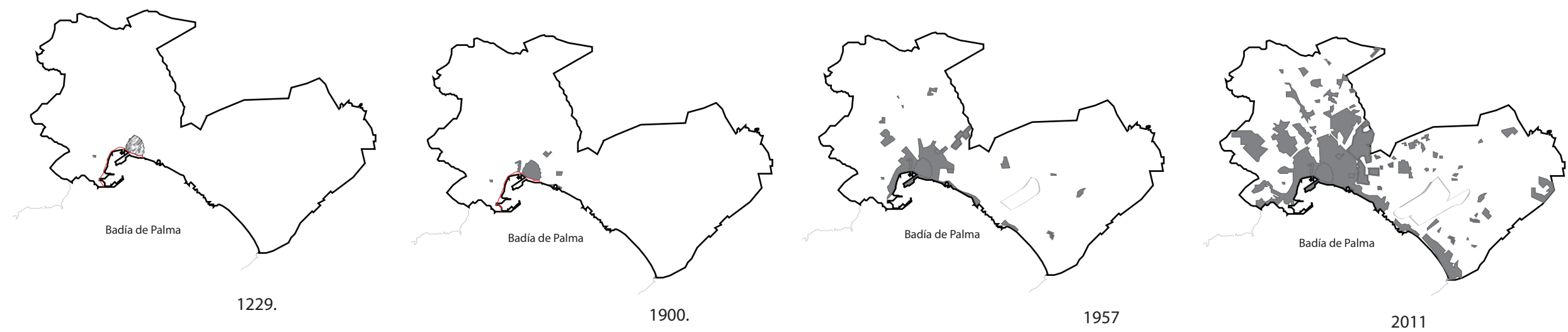


Plànol informatiu. Sense valor normatiu.





- Perímetre illa de Mallorca
- Perímetre terme municipal de Palma
- Autovia
- Carretera principal
- Carretera connexió.
- Límit zona muntanyosa



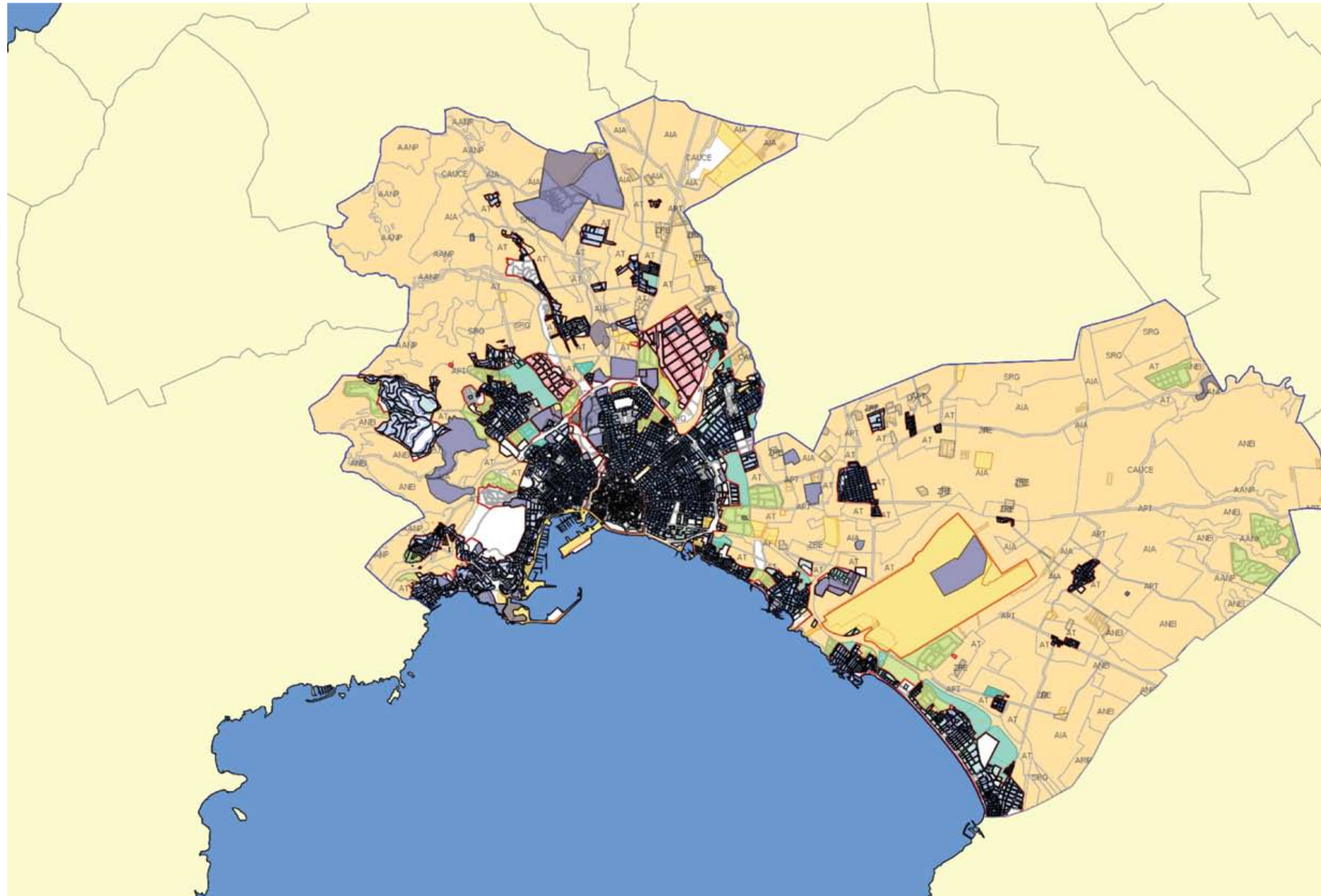
Evolució creixement urbà del terme municipal de Palma.

3

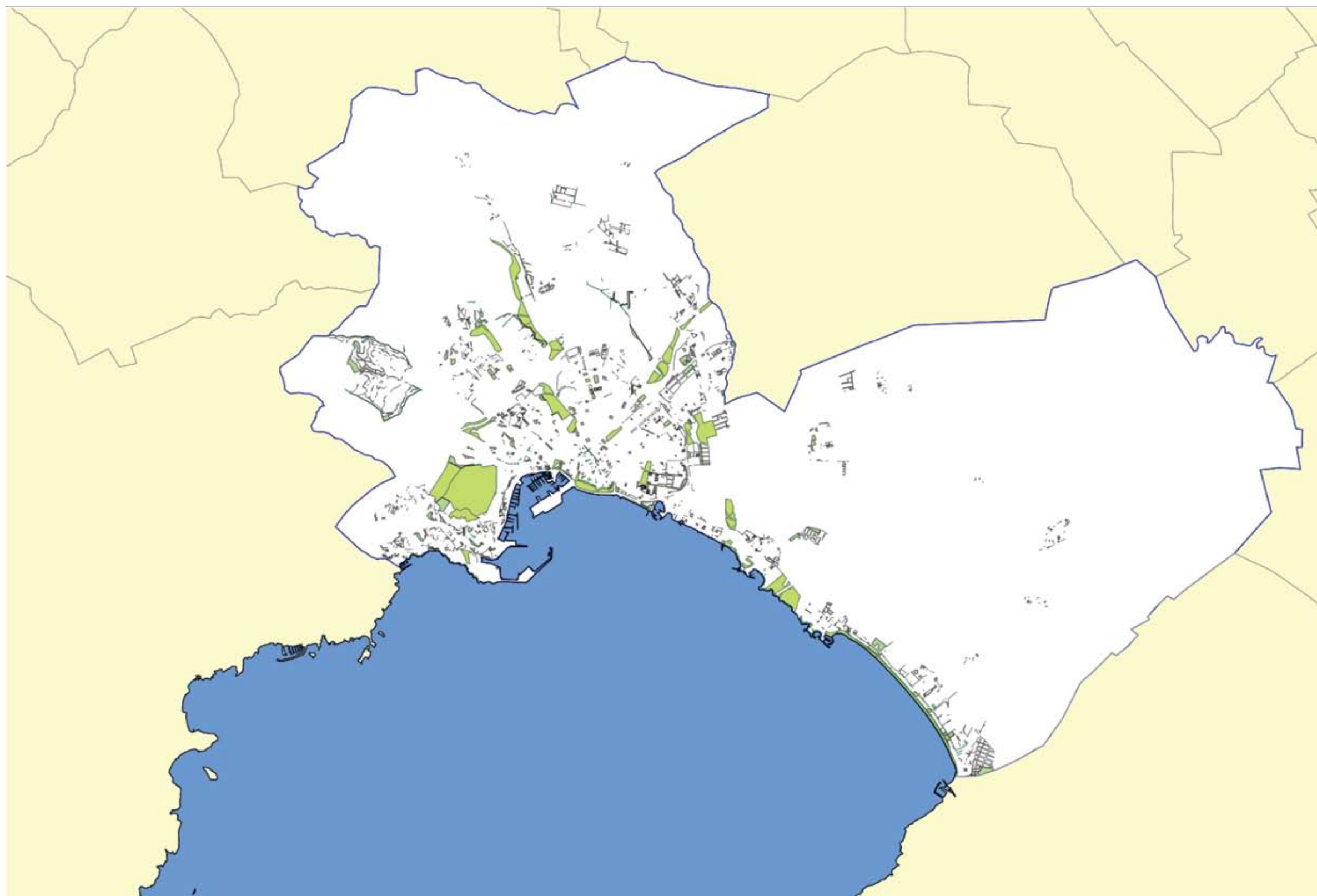
Font: Pròpia a partir de Geografía urbana de Palma: la actividad turística en la forma y el desarrollo de la ciudad

N
1: 15000

- Antiga línia de costa
- Perímetre actual del terme municipal de Palma
- Ocupació urbanística
- Perímetre aeroport Son Sant Joan



- | | |
|--------------------------------------|--|
| ● N | ● Comunicacions i infraestructures. Sistema general. |
| ● R | ● Equipaments. Sistema general. |
| ● Zones dins ARE | ● Comunicacions i infraestructures. Sistema general. |
| ● Zona terciària | ● Municipis |
| ● Zona secundària | ● Mar mediterrani |
| ● Zona Règim Ordinar. No edificable. | — Límit centre històric |
| ● Zona Règim Ordinar. Edificable. | — Límit terme municipal de Palma |
| ● Sòl rústic | — Sistema de carreteres i mases |
| ● Sòl urbanitzable no programat. | — Contorn il·letes. |
| ● Sòl urbanitzable programat. | — Sòl urbà. |



- Municipis
- Mar mediterrani
- Espais lliures. Sistema general.
- Espais lliures privats. Sistema local.
- Espais lliures públics. Sistema local.
- Límit terme municipal de Palma
- Nova alineació



- Espais lliures. Sistema general.
- Espais lliures privats. Sistema local.
- Espais lliures públics. Sistema local.
- Construccions.
- Límit centre històric
- Divisió dels barris.
- = Vials.

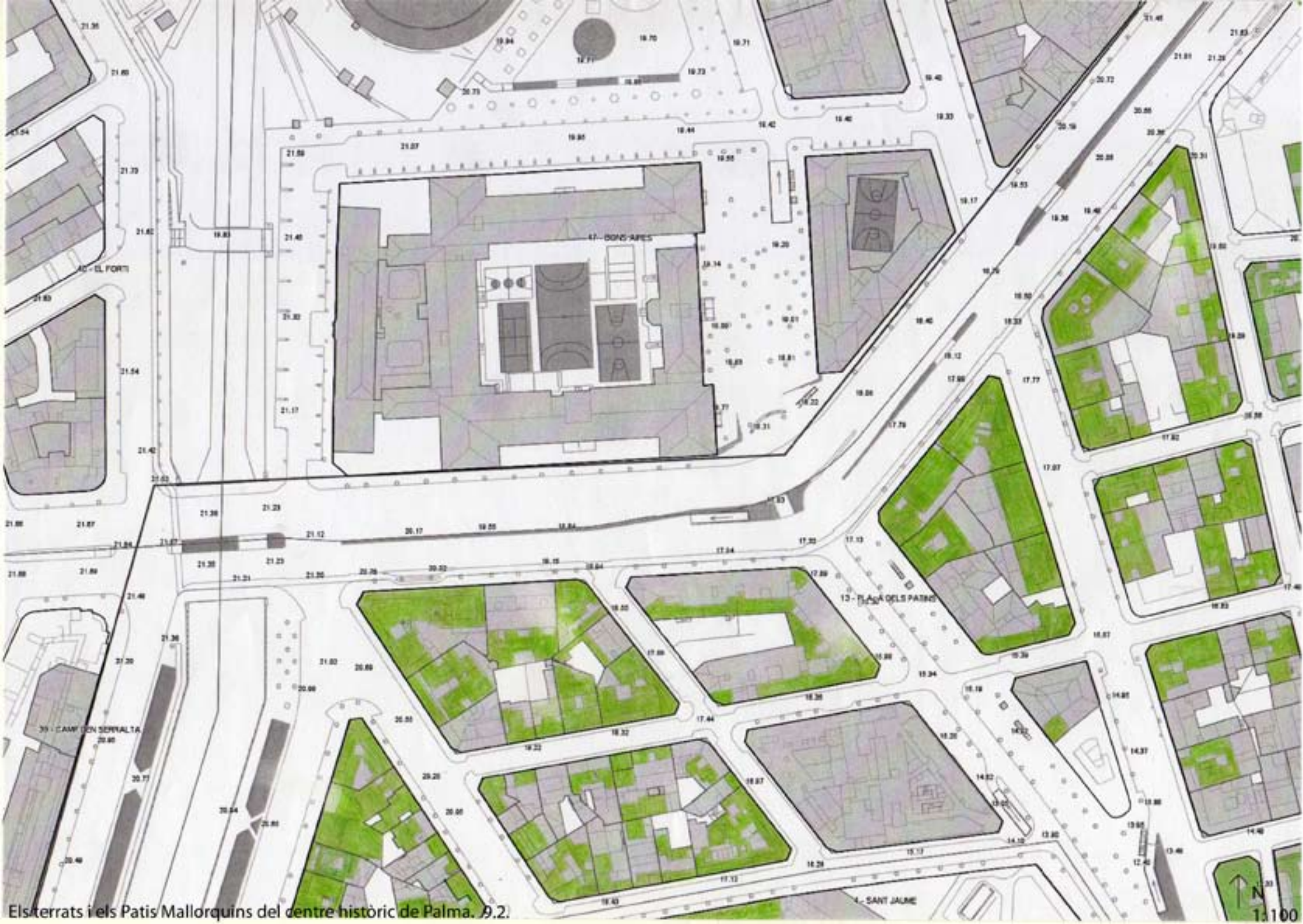
↑ N
1: 5000







Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.1



Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.2.





Els Terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.5.



Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.6.





N
1:100





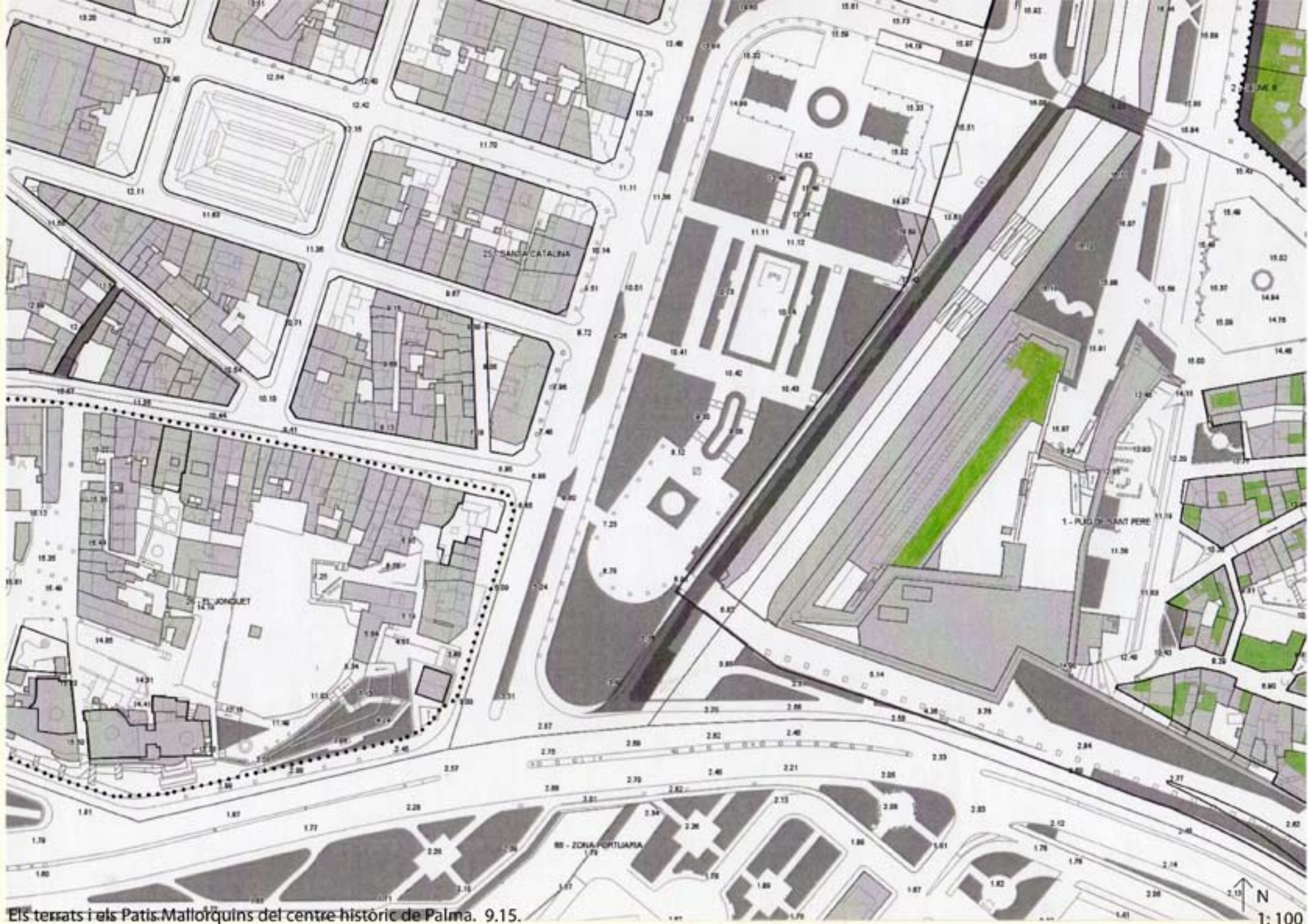
Els terrats i els Ratiss Mallorquins del centre històric de Palma 9.12.



Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.13.



Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.14.



Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.15.



Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.16.



Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.17.



Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.18.



Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.19.



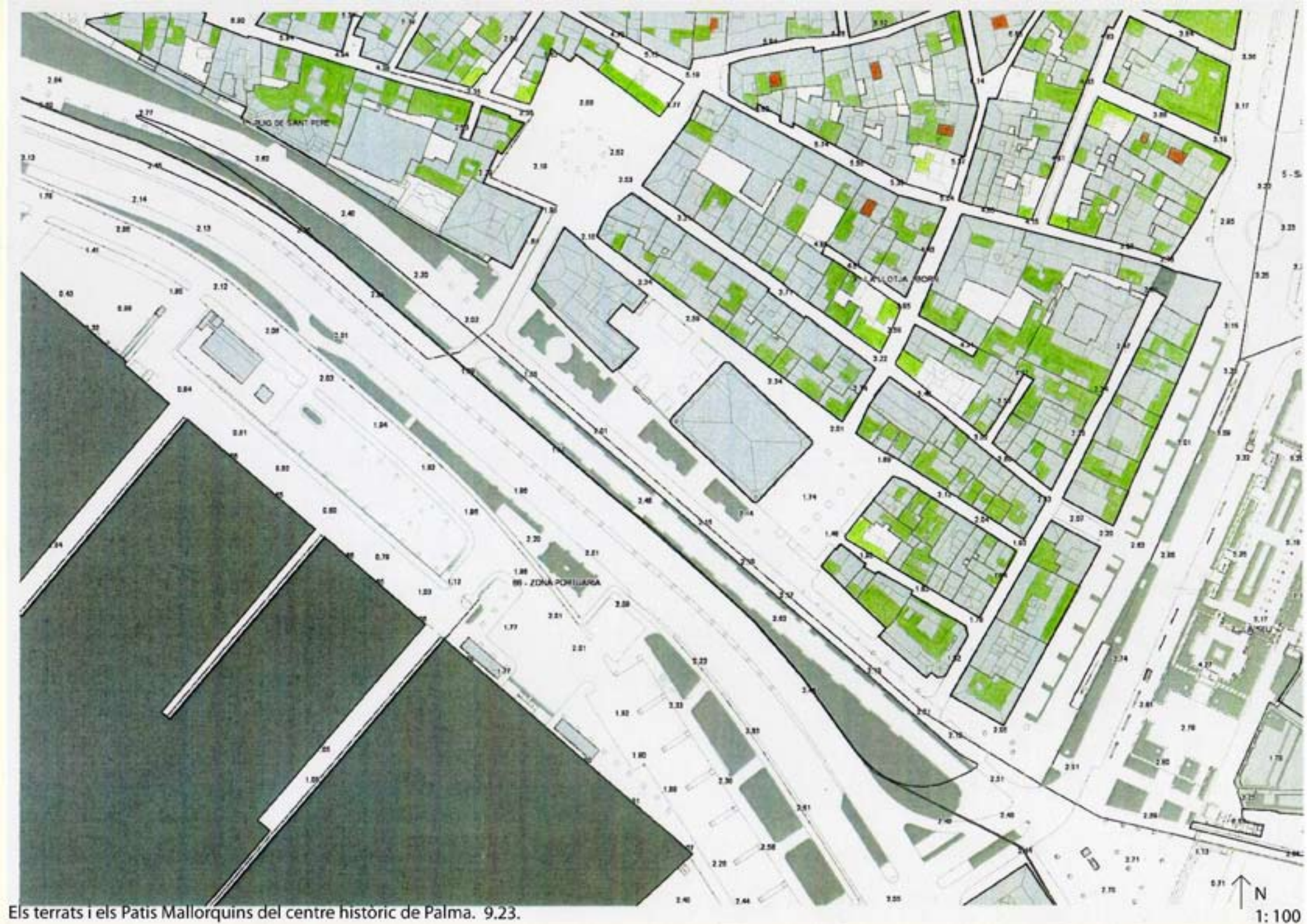
Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.20.



Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.21.



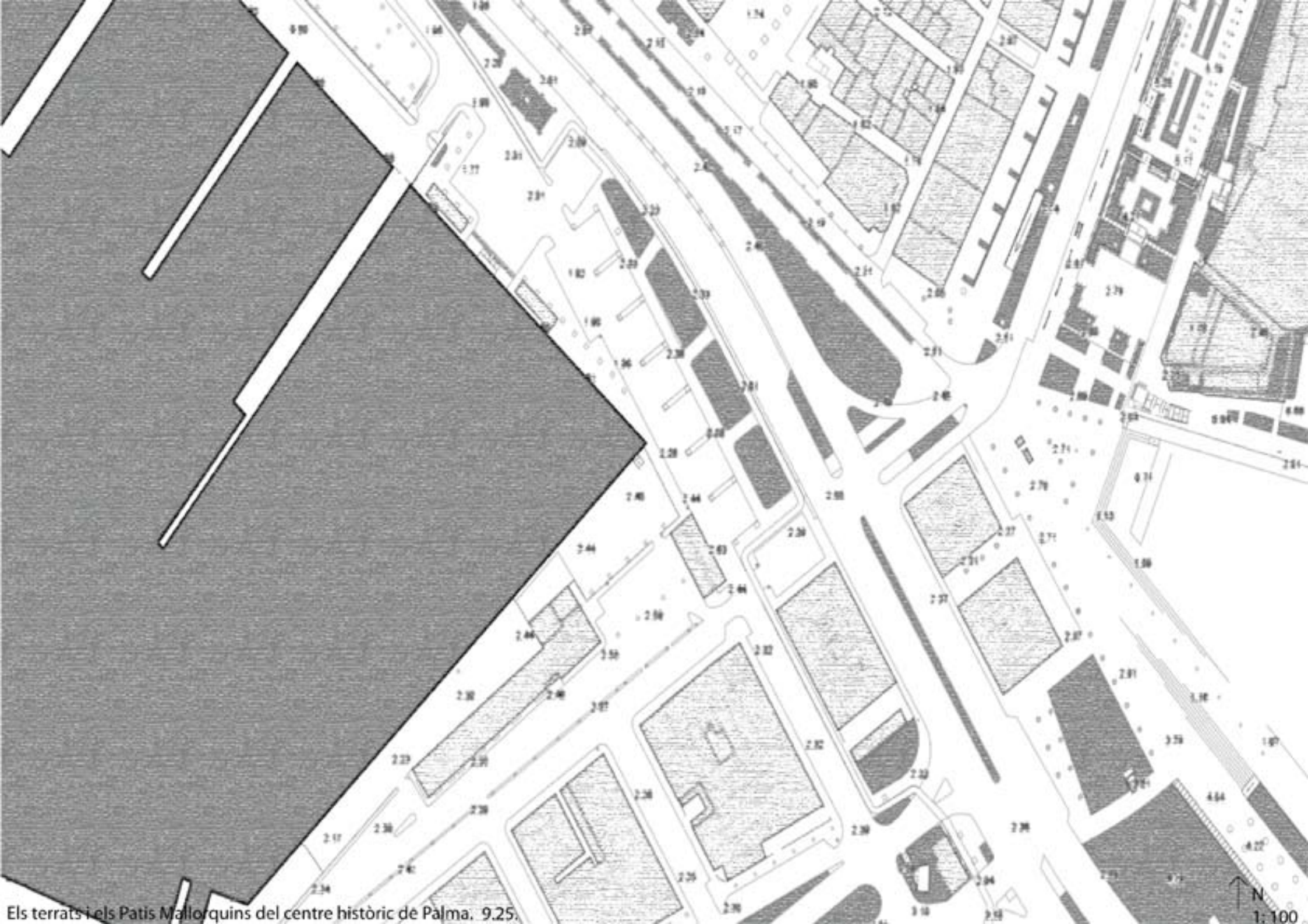
Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.22.



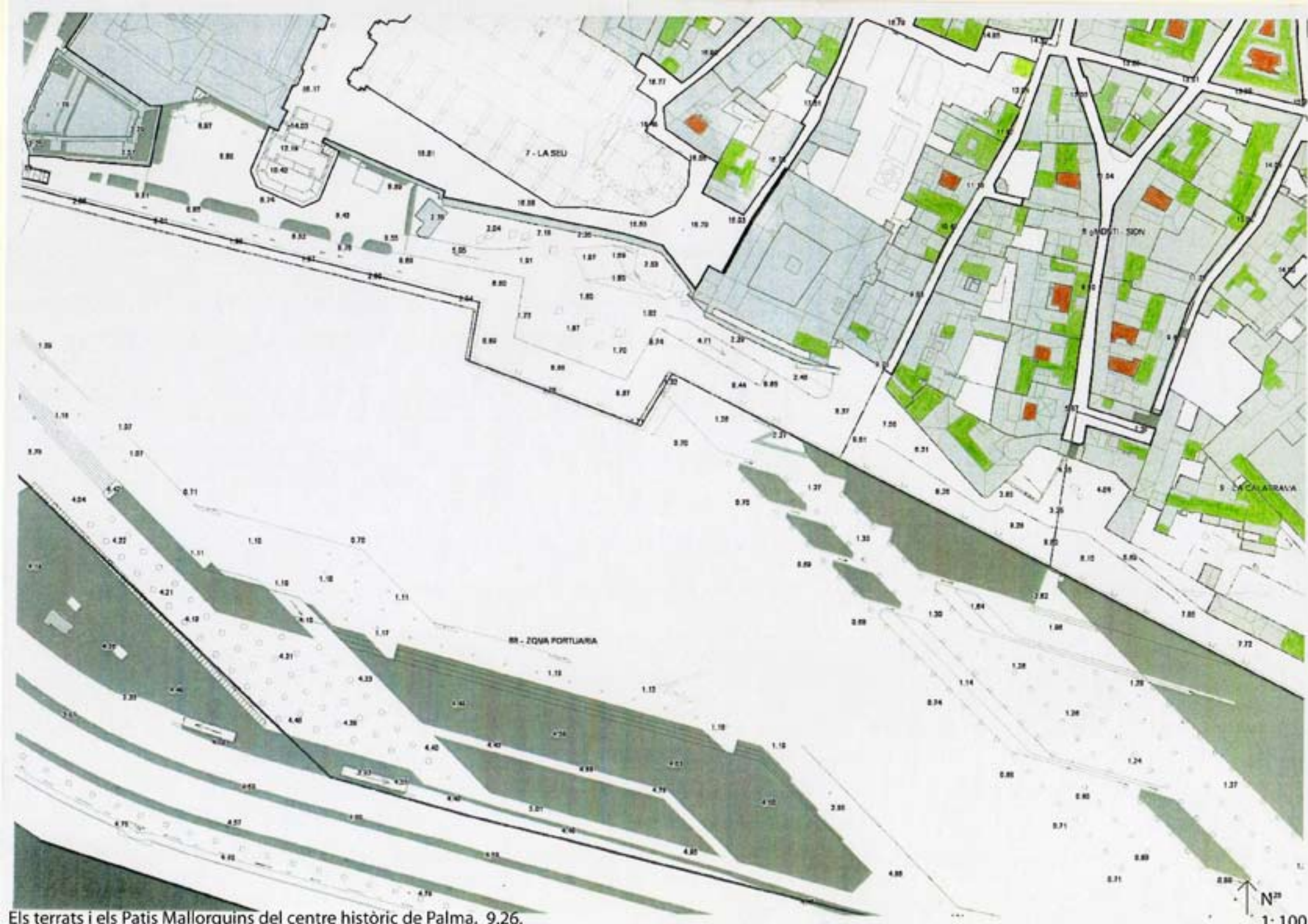
Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.23.



Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.24.



Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.25.



Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.26.

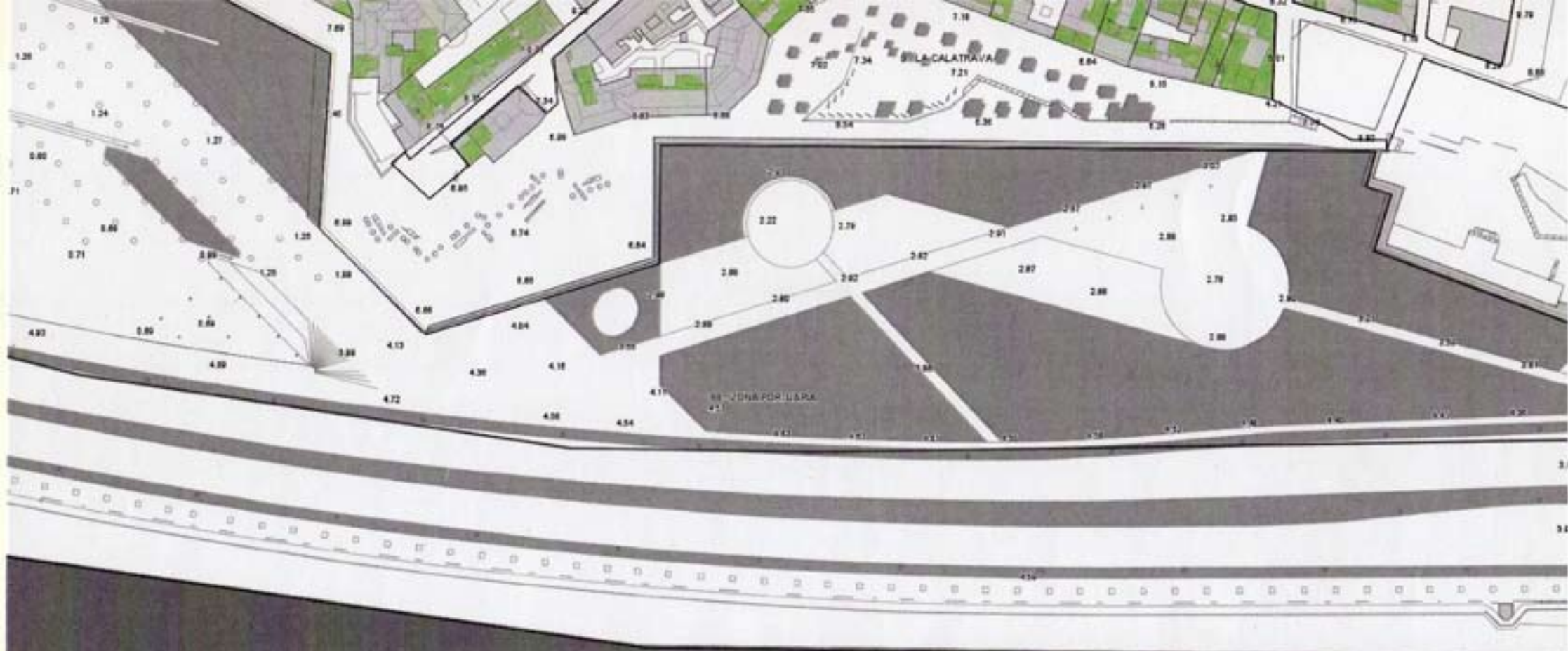


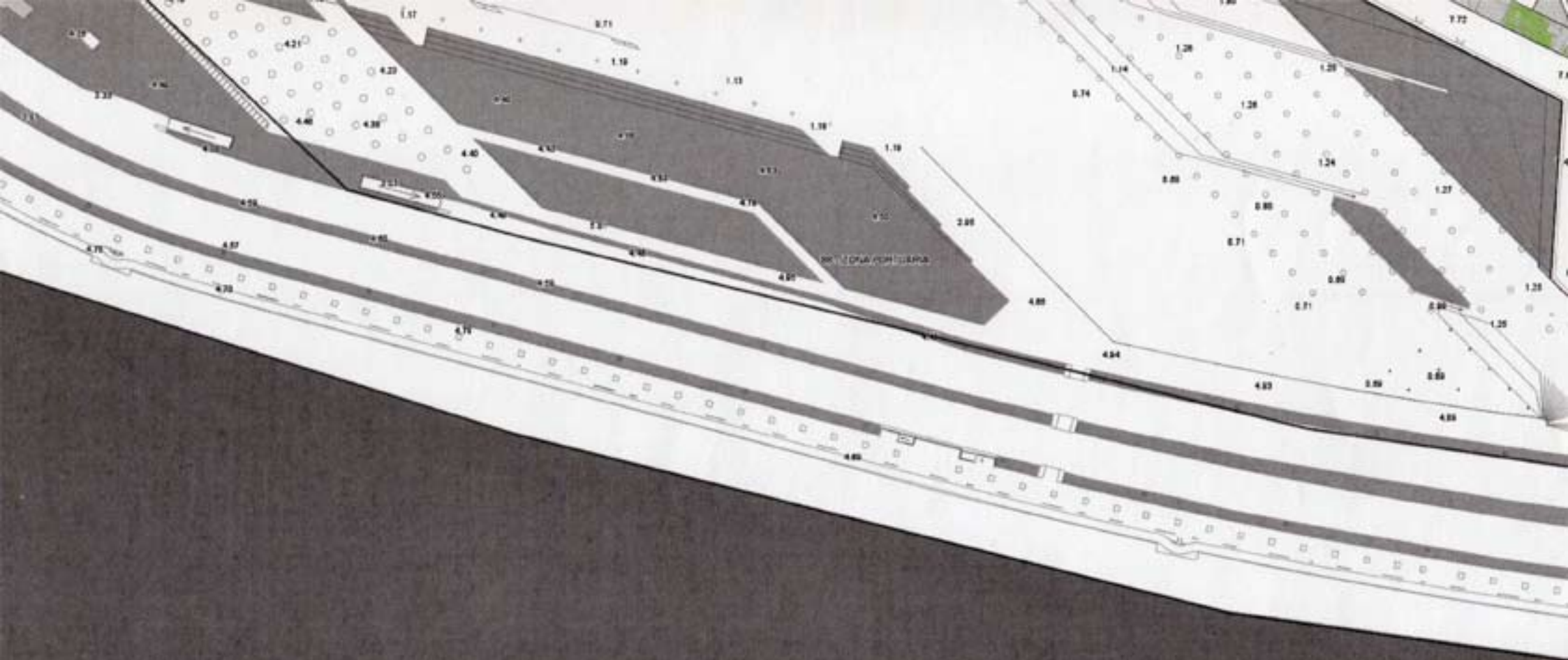
Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.27.

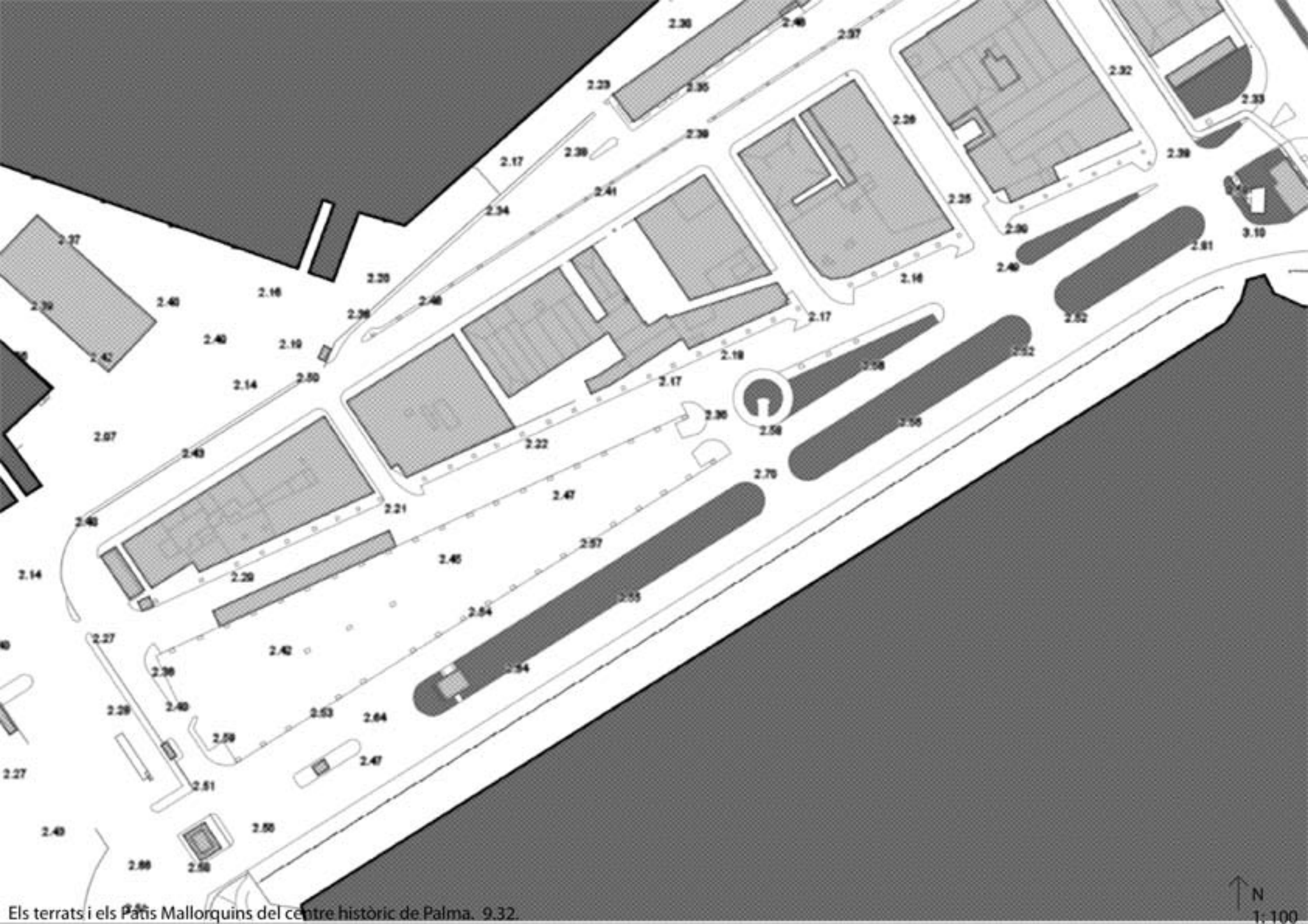


Els terrats i els Patis Mallorquins del centre històric de Palma. 9.28.

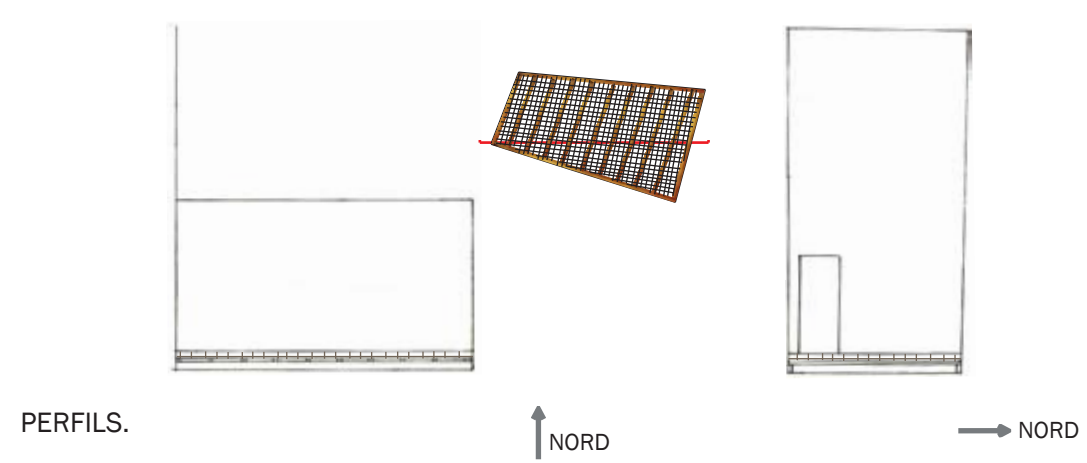
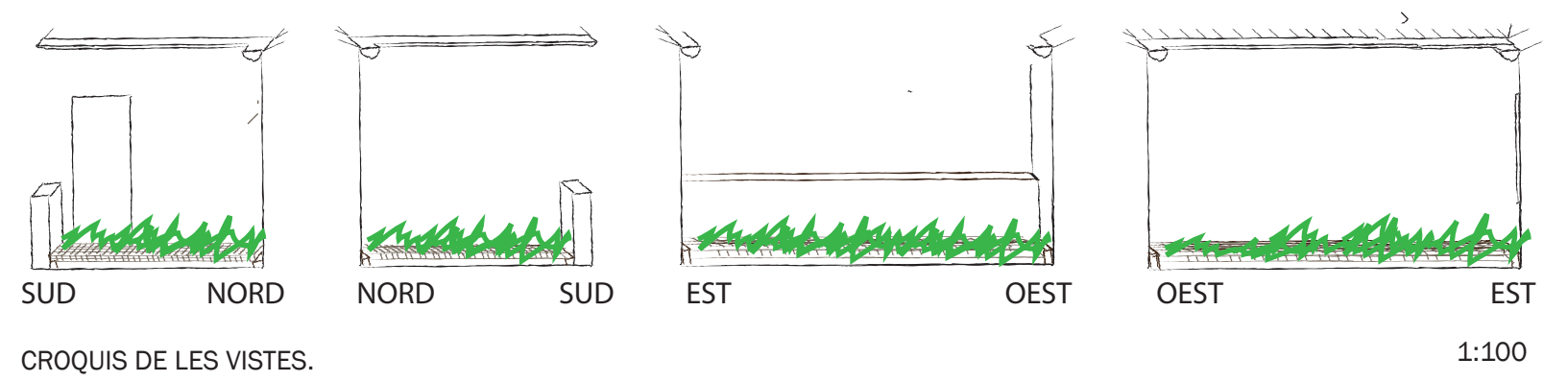
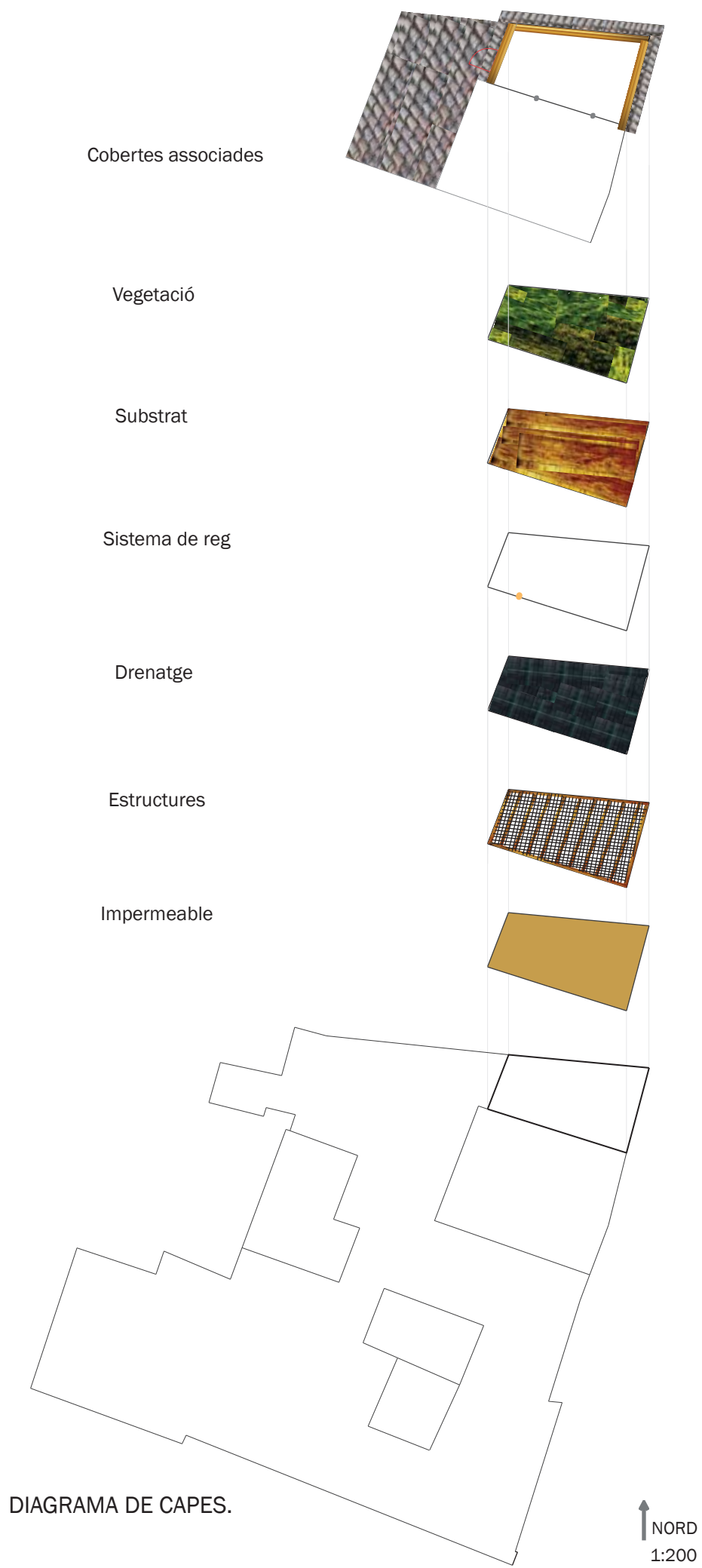




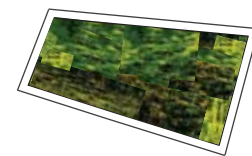




Els terrats i els Patís Mallorquins del centre històric de Palma. 9.32.



VEGETACIÓ.



Aparença de prat natural.



Exemples d'espècies del banc de llavors

Cobertes associades

Vegetació

Substrat

Sistema de reg

Drenatge

Estructures

Impermeable

SUD

NORD

EST

OEST

NORD

SUD

OEST

EST

CROQUIS DE LES VISTES.

1:100

DISTRIBUCIÓ ELEMENTS

DIAGRAMA DE CAPES.

↑ NORD
1:200

Parasol
● Testos-seient
■ Jardinera

↑ NORD
1:100

Cobertes associades

Vegetació

Substrat

Sistema de reg

Drenatge

Estructures

Impermeable

DIAGRAMA DE CAPES.

NORD
1:200

EST

OEST

OEST

EST

SUD

NORD

NORD

SUD

CROQUIS DE LES VISTES.

1:100

PERFILS.

NORD

NORD

DISTRIBUCIÓ DE LA VEGETACIÓ PER CADA TEMPORADA DEL CICLE.

NORD
1:100

DISTRIBUCIÓ ELEMENTS

NORD
1:100

Parasol
Testos-seient
Jardinera

DOCUMENT 4
SUPORT FOTOGRAFIC

INDEX

1. IMATGES DEL CENTRE HISTÒRIC DE PALMA

1.1. TERRATS DEL CENTRE HISTÒRIC DE PALMA	1
1.2. ESPAIS LLIURES DEL CENTRE HISTÒRIC	2
1.3. EL CENTRE HISTÒRIC A PEU DE CARRER	3
1.4. VISTES A L'EXTERIOR	4
1.5. EL CENTRE HISTÒRIC DES DE DALT.	5

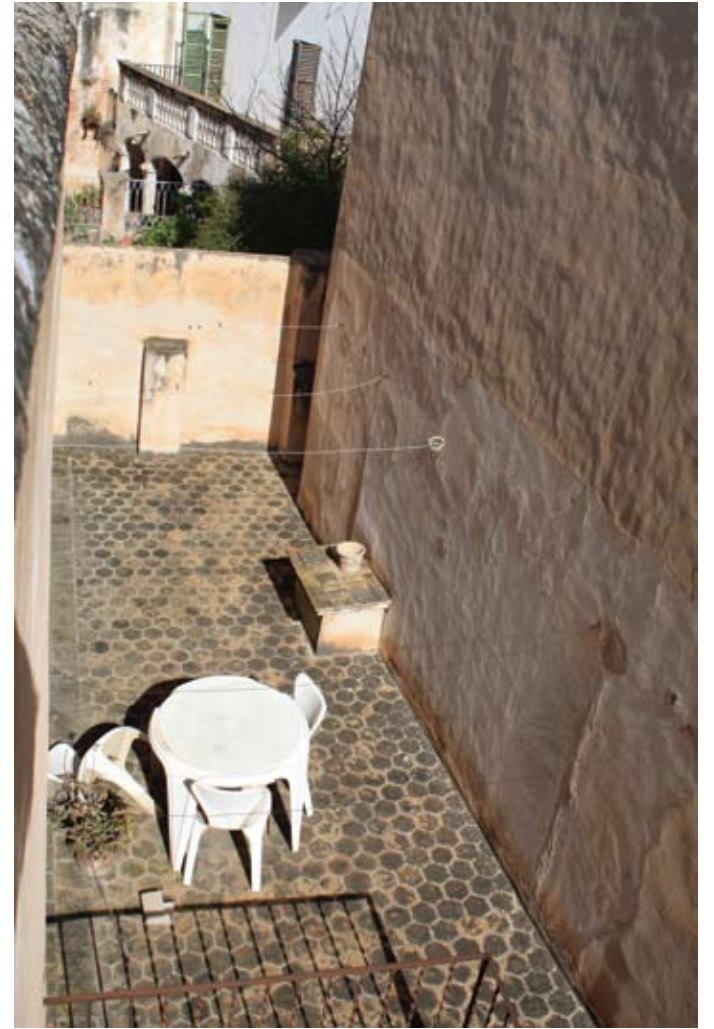
2. EL PATI MALLARQUÍ I L'HORT DE CA'N MAS DEL PLA DEL REI 6



1



4



7



2



5



3



6

IMATGES DEL CENTRE HISTÒRIC DE PALMA.

Font:Pròpia

TERRATS DEL CENTRE HISTÒRIC DE PALMA.

Fotografies d'alguns terrats de la zona estudiada. Present-en característiques diferents relacionades amb el tipus de construccions dels diferents barris.

1. Terrat al cinquè pis d'un bloc de pisos a l'Avinguda Joan March Ordinas. Barri de la Plaça dels Patins.
2. Terrat al desè pis. Bloc de pisos a l'Avinguda Joan March Ordinas. Barri de la Plaça dels Patins.
- 3 i 6. Terrat d'una casa unifamiliar al tercer pis. Al carrer pelleteria , barri de Mont-i-sion.
4. Terrat al quart pis a una finca de la plaça del Banc de l'oli. Al barri del Mercat.
5. Terrat d'una casa unifamiliar al primer pis, permet l'accés al jardí de la planta baixa. Al carrer pelleteria, barri de Mont-i-sion.
7. Terrat d'una casa unifamiliar al primer pis, entre les parets més altres de les cases veïnes. Al carrer pellateria, barri de Mont-i-sion.



1



4



2



5



3



6



7

IMATGES DEL CENTRE HISTÒRIC DE PALMA.

Font: Pròpia

ESPais LLIURES DEL CENTRE HISTÒRIC

Fotografies d'alguns espais lliures de la ciutat d'acord amb el sistema local.

1. Dalt murada, al barri de la Seu. Les tapareres surten de manera espontània de les escletxes de la murada àrab.
- 2 i 4. Les rambles, desde la plaça major elevada respecte el passeig que segueix l'antic curs del torrent de Sa Riera. La situació ens permet veure la frondositat dels plataners. Al barri de la missió
3. Plaça del mercat de l'olivar. Al barri del Mercat.
5. El passeig del Born, segueix també l'antic recorregut del torrent, a la frontera entre els barris de sa Llotja-Born i Sant Nicolau. Les rambles i aquest passeig configuren els únics espais lliures del centre històric d'acord amb el sistema general.
6. Plaça Ca'n Sales, desde el Baluard de Sant Pere.
7. Plaça de l'església de Sant Nicolau.



1



2



3

IMATGES DEL CENTRE HISTÒRIC DE PALMA.

Font: Pròpia

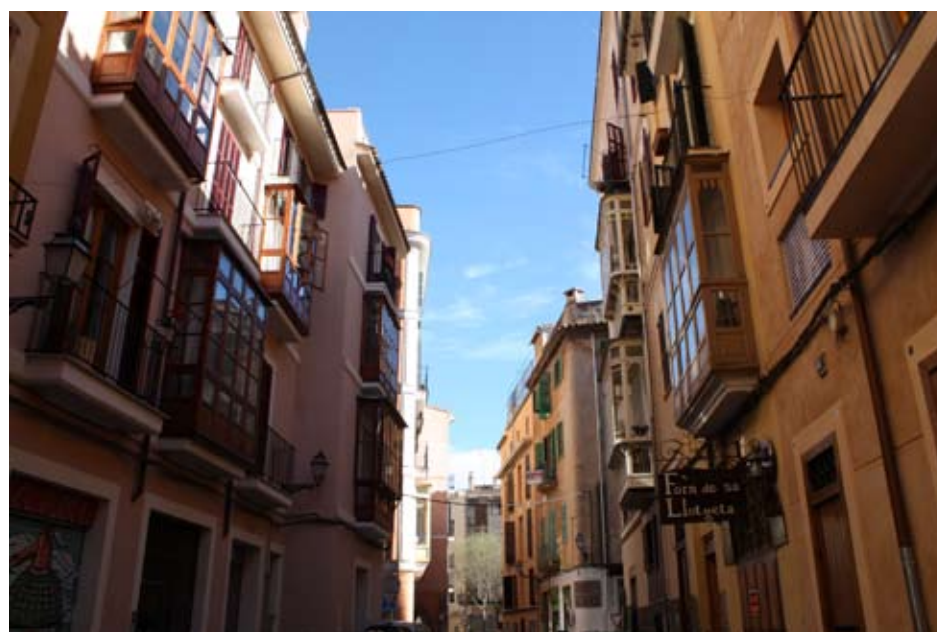
EL CENTRE HISTÒRIC A PEU DE CARRER.

La fisonomia de la ciutat actual conserva trets àrabs. Els carrers estrets i, generalment, edificis de quatre pisos de màxim la descriuen.

1. Plaça Rosari. Al barri de Sant Nicolau.
2. Carrer estret Sant Nicolau.
3. Carrer Can Danus, des de la plaça de Sant Bartomeu.
4. Carrer Volta de'n Reus al barri del Sindicat.
5. Carrer Llotgeta al barri del Sindicat.
6. El carrer Colom des de la Plaça Major.



4



5



6



1



4



2



5



3



6

IMATGES DEL CENTRE HISTÒRIC DE PALMA.

Font: Pròpia

VISTES A L'EXTERIOR.

La ciutat envoltada per mar i terra ens deixa veure el paisatge que l'envolta. Des de el districte del centre, envoltat per l'eixample de Palma, obtenim diversitat d'imatges

1. Des de l'extrem nord del districte del centre. El carrer Arxiduc Lluís Salvador ens condueix cap a la Serra de Tramuntana.
2. Vistes a l'oest, l'extrem sud de la Serra de Tramuntana que culmina amb na Burgesa.
3. Al sud-oest, des de el baluard de Sant Pere podem veure el Castell de Bellver sobre el puig.
4. Des de el mateix baluard, si miram més al sud la badia de palma tancada pel Cap Blanc al sud-est.
5. A l'est, des de el mateix punt anterior., la façana marítima amb la catedral de la ciutat.
6. Des de l'extrem nord del districte, si miram a l'est el Pla de Sant Jordi ens deixa veure el Puig de Randa, al municipi d'Algaida.



1



2



3



4



5



6



7

IMATGES DEL CENTRE HISTÒRIC DE PALMA.

Font: Pròpia

EL CENTRE HISTÒRIC DES DE DALT.

1. Imatge cap a la badia, la Seu davant la mar. Fotografia feta des de l'extrem nord del districte del centre.
2. Imatge del barri del Sindicat. A la plaça del banc de l'oli.
3. Imatge del barri de la Plaça dels Patins. Des del carrer de Sant Miquel cap el castell de Bellver.
4. Imatge del barri de la Plaça dels Patins. Al carrer de Sant Miquel, a tocar de les avingudes.
5. Imatge del barri del Mercat. Des de la plaça d'Espanya, a sota les avingudes, espai antigament ocupat per les muralles.
6. Imatge del barri del Sindicat. A la plaça del banc de l'oli.
7. Imatge del carrer Pellateria al barri de Mont-i-sion.

EL PATI MALLARQUÍ I L'HORT DE CA'N MAS DEL PLA DEL REI
Font:Pròpia



PATI MALLORQUÍ Interior,, amb l'objectiu de ventilar i il·luminar la casa. L'escala dóna accés a l'estudi i al pis principal. El sistema de recollida d'aigua permet emmagatzemar-la a la cisterna de la casa.



HORT. Al final de la casa , de caracter privat , no es veu des del carrer .Evolució de l'hort que complementava el pati al s. XVIII : canvi cap un enjardinament decoratiu respecta la forma, l'Hortus conclusus..